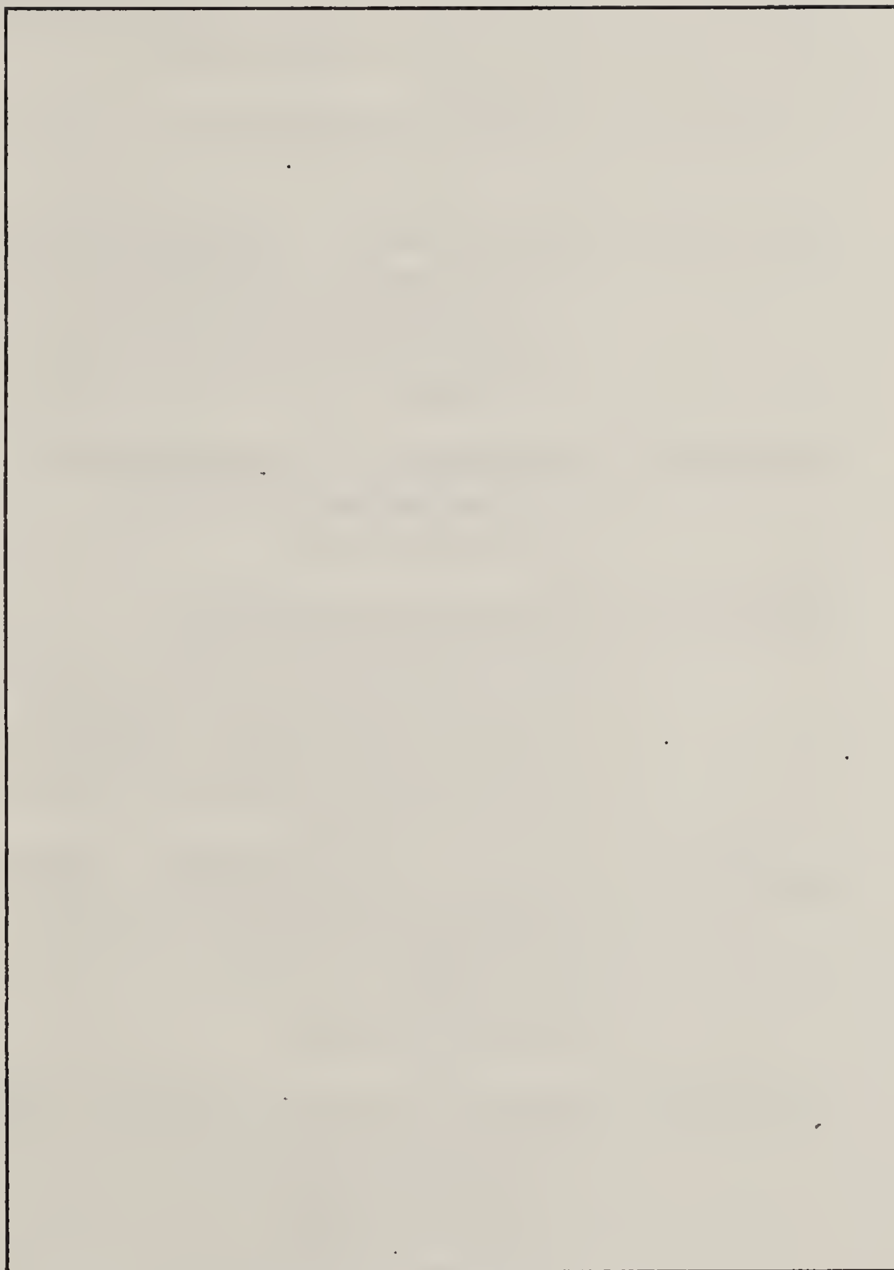
LASF

una letrina para la familia



jacobo schiere

Comité Central menonita - guatemala





Texto y dibujos técnicos; Jacobo Schiere

Dibujos artísticos; Emiterio Cuá Xicay

Publicación; COMITE CENTRAL MENONITA, Tecnología Apropiada,
Santa Maria Cauqué, Sacatepequez, tel 030-4308,
(Apartado Postal 1779, Guatemala Ciudad).
Junio 1989



Edición; Ediciones Semilla, Guatemala

INDICE:

PARTE #2 (TECNICO)



Adjunto; poster informativo.

AGRADECIMIENTO;

Mi experiencia con la LASF ha sido moldeada y facilitada por muchas personas. Dar un orden correcto de importancia a todos los que contribuyeron es dificil. Dos personas sin embargo merecen ser mencionadas en un lugar especial;

Primero agradezco a mi esposa Annelies, quien con energía y paciente confianza ha sido como el motor de todo desarollo práctico y teórico.

Segundo agradezco a mi amiga Ana Maria Xet. Su manera de ser ha unido a personas e instituciones, forjando así la base sobre l cual pude realizar este libro.

La visión de los que inicialmente introdujeron la LASF en Guatemala (CEMAT e ICADA CHOQUI), igual que la visión nuestra, hubiera sido en vana sin la confianza y el apoyo que hemos recibido, más que todo del campesinado del altiplano de Guatemala. Ellos han exegido, corregido, construido, y sufrido las deficiencias iniciales. Ellos han sido y siguen siendo los verdaderos promotores de la LASF como una letrina popular, para toda la familia.

Además agradezco en forma específico y orden casual a;

* Armando Cáceres de CEMAT (Guatemala) que, sin haberme ocultado ninguno de sus conocimientos, colaboró incondicionalmente.

* Gary Guthrey (CCM-El Salvador), Carsta Neuenroth y Frank Taylor (Guatemala), y Gerard Oomen (Holanda), quienes ayudaron con el moldeado de la parte agrícola.

* Martin Strauss del IRCWD/EAWAG (Suiza) quién tanto apoyo con su experiencia practica y científica.

* Bernard Guibbert y Nguyen Quang Quynh de UNICEF (Vietnam), quienes facilitaron grandemente mi visita de oriéntación al proyecto de "letrinas vietnamitas" alrededor de Hanoi.

* A UNICEF (Guatemala) por haber facilitado parte de los fondos necesario para poder realizar esta edición.

* A "Ediciones Semilla" (Guatemala) en las personas de Alfredo Tepox, Mario Higueros y Amsy Yoder por haber apoyado con la edición y publicación.

* A Emeterio Cuá Xicay (Guatemala), quien con gran afán se encargó de la parte artística de la presentación.

* Todos los miembros del equipo de trabajo de nuestro taller-experimental en Santa Maria Cauqué, quienes han tomado la libertad de opinar en todos los aspectos, y quienes han aguantado mis preguntas persistentes sobre los asuntos más íntimos de sus vidas sanitarias.

Dedico este libro a mi difunto amigo Gregorio Ajquijay Miculax, promotor de tecnología apropiada, quien durante un viaje de promoción para la LASF perdió trágicamente su vida en la selva de Chiapas, México. Deseo que su afán y entusiasmo sea ejemplar para todos lectores del presente libro.

Jacobo Schiere,
Encargado para Tecnología Apropiada,
Comité Central Menonita.

Santa Maria Cauqué,
Junio 1989.

INTRODUCCION:

En la letrina "LASF" se separan las heces de la orina y se les da un tratamiento sencillo y adecuado por lo cual estas pierden su mal aspecto, y vuelven a ser productos muy útiles en el ciclo de la vida.

Ya que todos dependemos de los mismos ciclos de vida (sin distinción social), considero que la LASF deberá ser tomados en cuenta por toda gente consciente; ejecutivos, profesionales, y técnicos, al igual que los demás.

En éste libro me dirijo principalmente a todos los amigos quienes durante los últimos años me han solicitado un "libro sobre la LASF". Ellos podrán leer y apropiar lo presentado aquí e incluso considerarla como una opción valedera para su propia casa.

Que este libro sirva de homenaje a los numerosos amigos quienes, a menudo sin poder leer y escribir, demostraron poder captar el mensaje de la LASF por medio de la observación y reflexión directa.

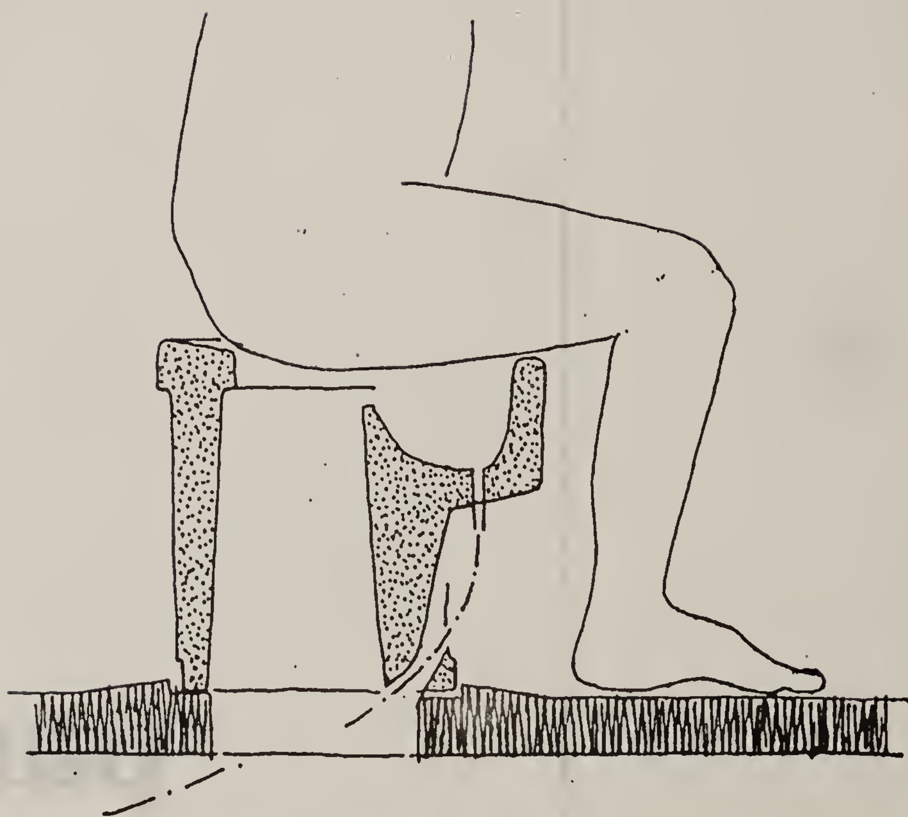
Por completo que sea, en un trabajo siempre quedan preguntas por hacer que no hayan encontrado respuestas analíticas todavía. Confio que el presente libro sirva de enlace entre la amplia observación práctica ya realizada, y la amplia investigación técnica detallada por realizar aún. A la vez confio presentar aqui suficiente evidencia práctica para que la LASF en sí sea tomado en serio a nivel amplio como una letrina de mucho porvenir.

El orden del libro puede parecer inusual pero esto se debe a la práctica. Esta nos ha mostrado que las prioridades técnicas no siempre son las prioridades populares; por ejemplo el caso de una señora que solicitó una LASF, aún ignorante del valor del abono y de los aspectos higiénicos, prefiriendo la LASF por la sencilla razón de no tener espacio en su patio para acumular la tierra que saliera en caso de excavar un pozo ciego.

Las prioridades pueden ser diferentes pero la necesidad es la misma y siempre lo va a ser para toda la gente. Quiero introducir este libro refiriéndome a una enseñanza del caudillo Israelito del Antiguo Testamento (la Biblia) Moisés quien testificó de la preocupación de Dios por el bienestar espiritual y físico del hombre;

"Para sus necesidades deberán ustedes tener un lugar fuera del campamento. En su equipo deberán llevar siempre una estaca, para que cuando tengan que hacer sus necesidades, hagan un hoyo con la estaca y luego, cuando hayan terminado, tapen con tierra el excremento. Porque el Señor su Dios anda entre ustedes, en el campamento, para protegerlos y darles victoria sobre sus enemigos; por lo tanto el campamento de ustedes debe ser un lugar santo, tanto para que Dios no vea ninguna cosa indecente en él, pués de lo contrario se apartaría de ustedes."
(Deuteronomio 23; 12-14. Versión "Dios Habla Hoy")

parte 1
POPULAR



CAPITULO #1

FUNCION, USO, Y MANTENIMIENTO DE LA LASF:

A. ¿COMO ES LA LASF?;

La LASF consiste en una taza especial (con separación para heces y orina) y dos camaras recipientes que se usa alternando; una se llena mientras la otra descompone el material depositado. Para conveniencia del varón se puede instalar un mingitorio aparte para que no tenga que sentarse solo para orinar.

Las siglas L.A.S.F. nos ayudan a recordar su función;

L LENTA: o sea que dando suficiente tiempo para que se descompongan las heces y que dejen de ser contaminantes. Las cámaras deben de ser suficientemente grandes para garantizar que quepa el material durante por lo menos medio año.

A ALCALINA; o sea que echando suficiente cal o ceniza es un segundo paso para que se descontaminen las heces. La palabra "ALCALINIDAD" contiene la palabra CAL, y hay relación con la palabra "ACIDEZ".

S SECA; o sea que manteniendo las heces en estado seco, se da un tercer paso para que se acabe la contaminación. Se mantiene seca por la separación de la orina y por echarle después de cada uso una cantidad de ceniza o tierra seca.

F FAMILIAR; o sea que motivando a la familia para saber como usar correctamente su LASF. La LASF solamente se presta para uso comunitario bajo estricta disciplina. De familias muy descuidadas no se pueden esperar tener exito con la LASF, a menudo la LASF no va ser una prioridad para ellos.



B. USO;

Al sentarse en la taza especial con división se logra separar las heces (popó, excretas, excremento, etc) de la orina. Se ha comprobado que al sentarse adecuadamente sobre la taza no habrá peligro con derramar la orina; por ejemplo, en el caso de mujeres o niños. Las heces caen hacia el fondo de la cámara y la orina llega por un tubo hacia afuera de las cámaras. Este tubo se une con el del mingitorio para recolectar toda la orina en un recipiente adecuado, antes de aplicarla eventualmente en los cultivos. A no darle un uso agricola se puede dejar disaparecer la orina en un pequeño pozo.



El material de limpieza (papel, hoja, etc) puede depositarse sobre las heces, ya que por ser materiales orgánicos se descomponen más o menos juntos con las heces. Lógicamente habrá problemas en países donde tienen costumbre de limpiarse con agua. Al caerse agua sobre los sólidos se deberá echar más ceniza.

Sobre las heces y el material de limpieza se echa una cantidad más o menos igual de ceniza. Lógicamente se debera echar algo más en caso de diarrea. La función de la ceniza es;

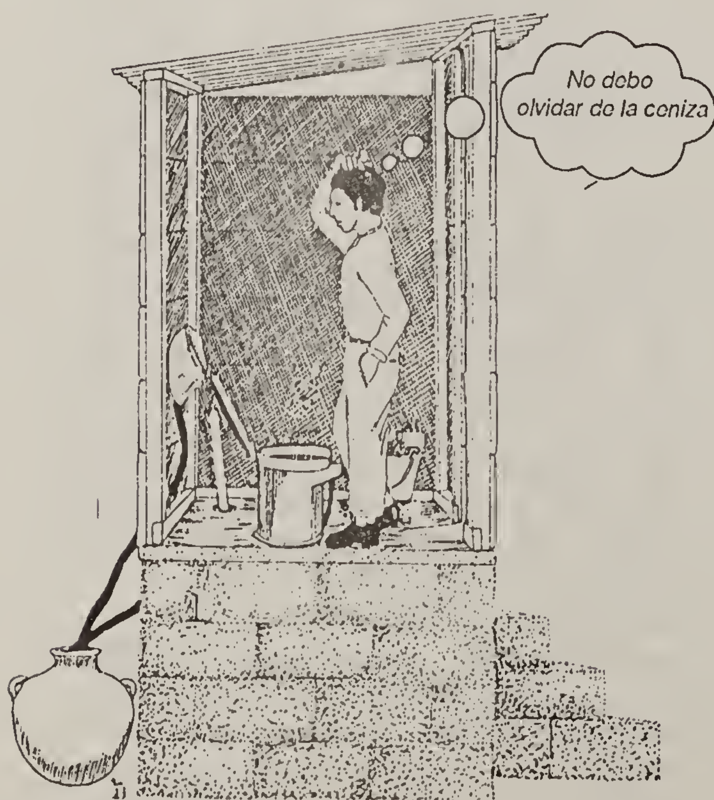
* Secar las heces para lograr mejor descomposición y muerte de los microbios (micro-organismos patógenos).

* Poner alcalino el material dentro de la cámara para que ocurra la "disecación alcalina", que evitará que los agentes patógenos presentes en las heces sobrevivan.

* Evitar el acceso de moscas, que entonces ya no encuentran heces sino ceniza o cal amarga y sequedad.

* Evitar que se caigan pedacitos de carbón (de la ceniza) en el mingitorio, dejando obstruida la salida de la orina.

* Vease además el anexo "CENIZA".





En el mingitorio y en la parte de la taza que conduce la orina hacia afuera de la cámara puede echarse un poco de agua (preferiblemente agua con un poco de cal). Esto tendra trés funciones que son;

* Limpieza del mingitorio y de los tubos que conducen la orina. Así se evita el mal olor y el deterioro de la taza, pues la orina con el correr del tiempo puede afectar el concreto o tapar los tubos.

* Evitar que las moscas lleguen a la letrina, ya que éstas son atraídas por el olor de la orina. Después del lavado con agua (con cal) no habrá olor ní noscas.

* Dilución de la orina para tenerla lista para uso agrícola como abono líquido.

Después de utilizar la LASF debe dejarse ordenada y con la taza cubierta. La tapadera debe de dejar lugar a ventilación pero mo debe de permitir la entrada de luz. (Vease el anexo "MOSCAS, OLORES Y VENTILACION".)





C. MANTENIMIENTO:

* El piso de la LASF debe permanecer bién aseado al igual que la taza. El diseño estandar (presentado en anexo "DETALLES DE CONSTRUCCION") permite trapeado con agua sin que entre agua en la cámara.

* Semanalmente se tiene que apelmazar la mezcla de heces y ceniza. Así se logrará;
* Mejor union entre las heces y la ceniza, facilitando así más efectividad del proceso.
* Con menos huecos entre la mezcla habrá menos oportunidad del escape de olores (y gases útiles para el abono) o de acceso y multiplicación de moscas.
* Mejor uso del volumen de la cámara ya que se destruye el volcancito que se forma por acumulación de heces.
* Se podra controlar semanalmente el estado de la mezcla, y eventualmente corrigir demasiado humedad echandole demás ceniza.

A veces se riege algo de orina adelante en la taza, provocando más humedad adelante en la cámara, así dando lugar a moscas. Es recomendable apelmazar/aplanar siempre material de atras para adelante.

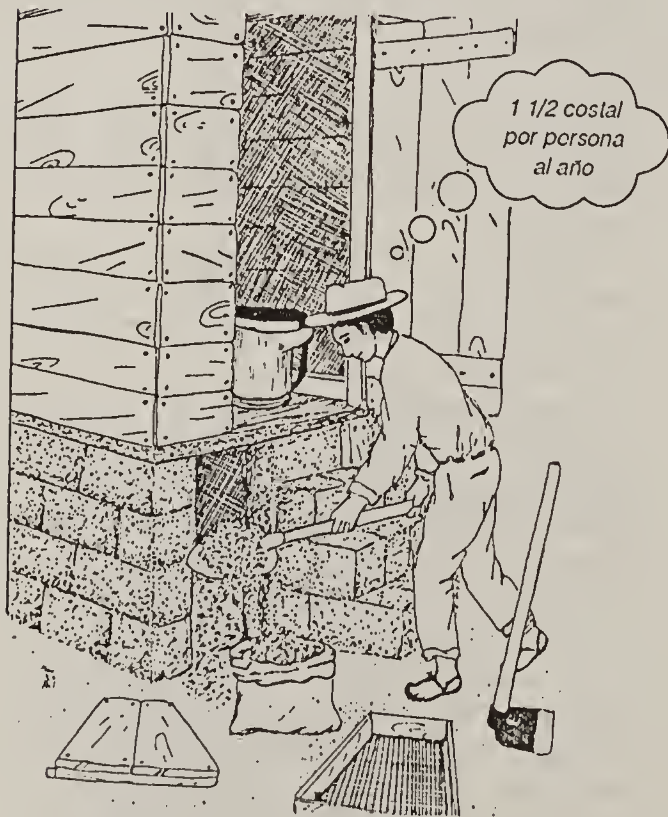
D. COSECHA DEL ABONO;

Cuando el usuario se dé cuenta de que ya falta poco para llenar completamente la cámara que está usando, entonces debe cubrir la mezcla con tierra, trasladar la taza hacia la otra cámara, colocar la tapadera de la misma y dejar descansar por lo menos 6 meses. Seis meses garantizan mayor seguridad para usar el abono (ya libre de enfermedades) y además armonizan bién con el ciclo agrícola, por ejemplo; mayo - noviembre cada año como en el altiplano de Guatemala. En Vietnam usan cada 4 meses todo el abono acumulado para las tres siembras que realizan por año.

En la cosecha del abono pueden presentarse dos casos;

Primero; encontrar una mezcla (semi)líquida, consecuencia del descuido de la LASF. Si esto ocurre, es recomendable añadir y revolver cal (viva) y dejarla guardada por algo más tiempo. Inmediatamente debe de cambiarse de costumbre y revisar que errores hayan sido cometidos. Si la mezcla no es tán liquida, puede asolerse; esto ayudará a disecarla y la acción del sol y de la cal ayuda además a que los microbios no se desarollen más.

*** Segundo; Al encontrar una mezcla sólida como consequencia de un buen cuidado, entonces el abono puede sacarse, y guardarse en un lugar seco y fuera del sol.**



Para que el abono tenga un mejor aspecto se puede pasarlo por un cernidor (¼"), y de este forma obtener un abono con textura agradable. Se verá que los papeles hayan disaparecidos, lo mas que quede sobre el cernidor son carboncitos de la ceniza o bodoques de heces que no hayan sido compactados (apelmazados) adecuadamente. El aspecto del abono ya procesado no hace creer cual era realmente su origen.

CAPITULO #2
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD:

Es de suma importancia darle un buen seguimiento a los usuarios-principiantes. Así se pueden corregir problemas a tiempo y evitar que la familia o la vecindad se desmotive por los problemas que puedan surgir. En el seguimiento se incluye;

* ¿Porqué la LASF? (y no otros sistemas)
* ¿Como usar la LASF de buena forma?
* ¿Como aprovecharse del producto final?

A. CLAVES DE CALIDAD:

Como ya indiqué en el capítulo #1 se conocen cuatro claves de entendimiento que deben seguirse para contribuir a la calidad del producto que se obtenga de la LASF. Aquí los repíto en forma más detallada;

L (> 6 meses)

LENTA;

*** Guardar el material durante suficiente tiempo.** Sí uno lo saca antes de los 6 meses, aunque ya parezca bueno, no va a tenerse la seguridad que todos los microbios patógenos han sido suficientemente destruidos.

A (pH > 8-9)

ALCALINA;

*** El abono debe ser alcalino;** "Alcalinidad" significa que la mezcla tiene una característica opuesta a lo que es "acidez". La palabra al-cal-inidad indica que la cal tiene esta característica. También la ceniza y otros materiales son alcalinos. La alcalinidad se mide en pH, entre más alto el valor de pH, más alcalina es la mezcla. Los valores se pueden establecer tanto a nivel de laboratorio como también a nivel de campo, pero siempre haciendo uso de un material específico, "papel pH".

Como este material no indica muy exactamente, conviene exigir pH > 9. A nivel de laboratorio profesional ya estará bien con pH > 8.

Este control es del tipo "Físico-Químico.

S (< 50%)

SECA;

*** El abono sólido debe ser seco,** es decir tener un contenido menor al 50% de humedad. Esto sólo se logrará a través de la separación de la orina de las excretas, y de la adición de algún material seco dentro de la cámara, que puede ser ceniza, tierra seca, broza, u otro semejante. Hay dos maneras para detectar si está suficientemente seco.

* Primero; un supervisor puede ver si está bien por la experiencia que tiene. Talvez haga él la prueba de agitación; se toma algo de material, se echa en un frasco, y se agita manualmente. El sonido y la manera de comportarse el material adentro da una buena indicación de la calidad lograda.

* Segundo; mediante una pequeña prueba de campo pesar una cierta cantidad de abono, secarla totalmente (en el sol o al fuego), y pesarla de nuevo. El peso deberá haberse reducido en más de la mitad del peso original (> 50% de reducción). La diferencia entre las dos observaciones indica la cantidad de agua evaporada.

Este control también es del tipo 'Físico-Químico'.

F (= 1)

FAMILIAR:

*** Contar con usuarios motivados;** y preferiblemente tener una LASF por familia para llevar un mejor control del uso y mantenimiento. Semanalmente se debe apelmasar (compactar y aplanar con cuidado) la mezcla.

B. CONTROL Y DESCONTROL;

A menudo se da el caso que la letrina no se llena tan rápido como debería (a base de 60 ltr por persona por medio año). Esto puede tener dos razones principales:

Primero; no se le echa suficiente ceniza,

Segundo; no todos le tienen suficiente confianza, por lo que algunos miembros de la familia siguen con la costumbre de defecar en el monte.

En caso que la LASF se llene demasiado rápido, se debe suponer que otras personas, de afuera de la familia pero del mismo patio, también la están usando. En este caso, hay que tener sumo cuidado con el control de calidad, o a lo mejor construir otra unidad para aquella otra familia.

Si mucha gente usa la misma letrina, existe el problema de falta de control y falta de tiempo a que la mezcla se diseque parcialmente por evaporación, quedandose entonces humeda.

Si la LASF resulta demasiado acida o humeda se debe agregar cal o material seca, o una mezcla de los dos. Asserrín seca es un medio perfecto para forzar el secado, aunque no debe ser aplicada en seguido porque compite en ciertas circunstancias con el Nitrogeno en la tierra.

(Vease Anexo #1)

C. LABORATORIO;

Los controles arriba mencionados se puede ejecutar relativamente facil a nivel de Puestos de Salud, pero aún más sencillo es posible. Además del control "Físico-Químico" se puede hacer el control "Sanitario". Esto incluye procedimientos que se utilizan para determinar el grado de seguridad que tiene un abono. Es decir, que por medio del control sanitario puede saberse si el abono está, o no, bien procesado, y si puede o no contaminar a los usuarios y al ambiente doméstico con agentes patógenos (microbios). En esta parte se mide la cantidad de microbios indicadores de contaminación por excretas, así como la presencia de huevos de parásitos.

Aunque puede hacerse estos muestreos sanitarios para la letrina (tanto del material sólido como del líquido), se ha comprobado que, cuidando las 4 claves antes mencionados, la LASF se asegura desde el punto de vista sanitario.

D. CAMPO;

En un caso hemos sido llamados porque había problemas con muchas letrinas. Veinte habían sido construidas y, aparte de deficiencias en diseño y construcción, había más que todo descontrol en el seguimiento de parte de la institución promovedora. De las veinte letrinas apenas cinco estaban más o menos bien.

Un mes después de la primera ronda de visitas (concluida por una reunión general de todos los usuarios) resultó en diez casos buenos. La segunda ronda de seguimiento resulto después de otro mes resultó en quince casos buenos. Los cinco usuarios restantes aparentemente no tenían suficiente motivación para mejorarse y se les retiramos nuestro apoyo.

Los aspectos que investigamos eran:

* Número de niños (porque es algo difícil de diciplinarlos),

* Proporción de mujeres y hombres (por su diferente constitución física).

* Presencia de bote de ceniza y la forma del recipiente con el cual se echa la ceniza (no debe ser muy ancha para, evitar que se riegue en la asentadera o en el mingitorio.)

* Presencia de compactador (apelmasado),
* Tipo y presencia de construcción de techo y paredes (nylón, caña, etc)
* Medida de las cámaras (había cámaras de 300 litros por persona y otros de 30 litros por persona).
* Presentación y tipo de la taza.
* Forma y estilo del mingitorio.
* Por supuesto la humedad, alcalinidad y aspecto.

Observamos que los tres aspectos más decisivos eran la presencia de ceniza, el tipo de taza y el haber recibido visitas domiciliarias para dar explicaciones adecuadas.

La experiencia es que, una vez bien controlada la calidad, la familia ya no vuelve a perder el control. Este seguimiento es el mejor paso hacia una difución más general.

Vease también anexo #2 MOSCAS, OLORES Y VENTILACION.

CAPITULO #3

ASPECTO DE SANEAMIENTO;

(Ana Maria Xet)

Los sistemas modernos de saneamiento ambiental son discriminadores, ya que por ser muy caros no llegan hasta las áreas rurales y las zonas marginales de las ciudades. Esta escasez de servicios públicos ha provocado una gran contaminación, principalmente por la defecación al aire libre y por los inodoros lavables que desembocan en los llamados ríos negros. La escasez de agua potable y deficiente o ausente educación sanitaria, en Guatemala, como en otros países, ya no debe continuar porque la población ha aumentado mucho y el riezgo de adquirir enfermedades es muy grande. Sin embargo, en la región mesoamericana (sur de México hasta Panamá) esta situación se agrava continuamente. En 1985 defecaron al aire libre más de 55 millones de habitantes en toda la región. Es decir, que se desperdiciaron anualmente más de 80 millones de costales de abono orgánico. (16 000 furgones grandes).

Los excrementos expuestos al aire libre no sólo son mal olientes y desagradables a la vista, sino que son un foco de contaminación para la tierra, el agua, los alimentos, y los animales. Estos elementos llevan los microbios al hombre y lo enferman; atacando principalmente a los niños, caúsandoles diarrea que puede llevarlos hasta la muerte.

Para tratar los excrementos se han utilizado dos sistemas. El primero, usa agua para transportar los excrementos lejos del lugar. Este sistema soluciona el problema para los que lo usan, pero perjudica a quienes viven cerca de los lugares de descarga (ríos o lagunas), contaminando su única fuente de agua.

El segundo sistema consiste en añadir tierra u otro material disecante al excremento; la LASF se incluye dentro de ese sistema y se considera como una de las mejores alternativas, yá que no contamina las fuentes subterráneas y superficiales de agua, no produce mal olor, destruye los agentes que causan enfermedades, y produce abono orgánico.

A. CONTAMINACION FECAL;

Los agentes que causan enfermedades son organísmos (microbios) con vida, tan pequeñitos que no se pueden ver a simple vista, a no ser por medio de aparatos que aumentan cientos de veces su tamaño. Los micro-organismos pueden ser benéfico (que nos ayudan) o patógeno (que nos causan daño). Entre los patógenos podemos mencionar a las bacterias que causan diarrea, fiebres, tifoidea, gastroenteritis, cólera, etc; los parásitos que causan amebiásis, teniásis, y ascariásis, unsinariásis, cisticercósis, etc y los virus que causan polio, hepatitis, sarampión, etc.

Los caminos de entrada hacia el hombre pueden ser directos e indirectos. Los directos van desde el ano hasta la boca (niños rascandose y luego comiendose las uñas o alimentos sin haberse lavado las manos). Los indirectos se realizan a través del agua, alimentos, tierra, insectos, utensilios, etc.

Las formas más comunes de adquirir son la ingestión (boca), la inhalación (nariz), y la píel (en heridas o pies descalzos en tierra contaminada).

B. SOLUCIONES:

Para disminuir el grado de contaminación ambiental y los riezgos de adquirir enfermedades infecciosas que pueden ocasionar la muerte, es necesario elegir un sistema conveniente y adecuado para el tratamiento de los excrementos.

Sin duda, la LASF tiene un buen efecto sobre la salud familiar. Todos se benefician si la casa no está rodeada de excrementos, moscas y malos olores. Los agentes patógenos perderán la batalla. Investigaciones (CEMAT-IRCWD-IDRC) demuestran claramente el efectivo proceso que se realiza dentro de las cámaras de la LASF, donde la sequedad y alcalinidad destruyen a las bacterias, parásitos y virus. Otros factores que favorecen la muerte de los microbios patógenos son; sol, calor, tiempo, acidez etc.

El abono obtenido de la LASF esta libre de contaminación porque la LASF rompe el ciclo biológico dee virus, parásitos y bacterias a través de la desecación alcalina.



CAPITULO #4

ASPECTOS AGRICOLAS:

(Guthrey, Oomen, Taylor, Neuenroth)

El éxito de la LASF se debe no sólo a aspectos sanitarios, sino también a que varios agricultores han visto los buenos resultados que el uso del abono y la orina han producido en las cosechas de sus cultivos. Aquí trataremos de aclarar el uso del abono orgánico de la LASF y algunos aspectos que pueden influir en los resultados. Es importante decir que no podemos dar recomendaciones exactas porque la composición del abono LASF puede variar mucho al igual que el tipo del suelo, el clima y los cultivos en que se va a aplicar. Lo que se puede hacer es dar sugerencias para que aumente la confianza del usuario en el uso del abono. El estudio del abono natural no es sencillo.

A. COMPARACION ENTRE EL ABONO ORGANICO Y QUIMICO:

Aparte de lo que es el abono químico se conocen muchas clases de abonos naturales (ó orgánicos) como por ejemplo; Abono verde, Compost, residuo de biodigestores, etc.

El abono orgánico (también de la LASF) se conoce con los siguientes características;

* agrega macro elementos (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) a la tierra, que los abonos químicos.

* agrega micro elementos (Sodio, Calcio, Magnesio, etc) a la tierra, que los fertilizantes químicos generalmente no proveen. Por esa razón tienen que comprarse abonos especiales para proveer al suelo los micro elementos. Su adquisición y su aplicación en el campo no es tan fácil.

* agrega materia orgánica al suelo, aunque la cantidad es tan pequeño que a lo mejor no sea tomado en cuenta.

* puede contribuir a mantener la neutralidad del suelo. Los abonos químicos en general contribuyen a aumentar la acidez de los suelos, lo que a su vez daña los cultivos. Hay algunos cultivos que prefieren los suelos ácidos; pero, en general, la acidez es un problema agrícola, particularmente en las zonas tropicales, donde hay bastantes lluvias.

* agrega porosidad a la tierra, facilitando así una completa vida nueva a los micro-organismos, que ayuda en el proceso de dar alimento a las plantas. Los abonos químicos no ayudan a la porosidad.

* agrega porosidad a los suelos, guardando así mayor humedad, la cual sirve tanto a los micro-organismos como a la planta cultivada. Los abonos químicos no mejoran la humedad del suelo.

* Muchos abonos naturales se obtiene gratis como resultado del buen cuidado de los recursos propios. Actualmente resulta caro comprar abono químico.

La mayor desventaja del abono natural (específicamente de la LASF) es que no puede cuantificarse facilmente el uso porque la calidad del mismo es muy variable. Este grado de variabilidad depende de la materia disecante que se utilice, así como de la calidad de exremento, la cual será según lo que se coma.

La LASF no es la respuesta final para reemplazar los abonos químicos, porque la producción de una familia es pequeña en comparación con la necesidad total del agricultor.

El abono de LASF (los sólidos y la orina) pesa relativamente mucho. Si el terreno está alejado de la casa puede ser costoso llevarlo hasta el lugar donde se encuentra el cultivo al que se va a aplicar.

La mayor ventaja que tiene el abono de LASF es que contribuye a la recuperación de los suelos empobrecidos y al mantenimiento de los mismos, devolviendo en cierta medida sus cualidades.

B. SUGERENCIAS DE PRUEBAS PARA EL AGRICULTOR:

Ya mencioné que la composición del abono LASF varía mucho. Por esta razón no se pueden dar recomendaciones exactas de cómo y cuánto debe aplicarse. Lo que sí puede hacerse es sugerir que el usuario haga pruebas con el abono en sus cultivos, para que pueda desarollarse es la confianza en el uso del abono. La práctica de pruebas sirve para abono LASF, pero también para el abono químico o cualquier otra clase de abono natural en la que se quiera tener confianza.

Muchos agricultores han tenido experiencia en la realización de pruebas en el campo. Por ejemplo; han visto que un tipo de maíz sirve mejor que otro, o que un tipo de suelo sirve más para tal cultivo, etc.. Es bueno comenzar las pruebas con algunos surcos del cultivo, tratando cada surco con un tipo diferente de abono, y en otros surcos puede cambiar la cantidad de abono para ver la diferencia; es necesario repetirlo en otra parte de su campo, y rehacerlo por varios años más. Es importante que cuando se esté dispuesto a observar los resultados, se debe cosechar de la misma cantidad y tipo de planta, y pesar el fruto. No debe mirar solamente a las frutas para comparar el efecto de los abonos, porque a veces nuestros ojos pueden engañarnos.

C. APLICACION DEL ABONO SOLIDO DE LA LASF:

La cantidad del abono y la forma de aplicación depende mucho del cultivo y del suelo donde se va a aplicar. Este aspecto es igual para los abonos químicos, por lo que el agricultor tiene que probar su propia manera, según su suelo y cultivo.



Cada persona produce aproximadamente la cantidad de 1½ costal por año, de los cuales una parte consiste en ceniza (contribuye mucho al valor agrícola). En el anexo #5 presento dos ejemplos que hacen estimar el valor de un costal de LASF a ¼ del valor de abono quìmico.

Por ser muy distintas las dietas de los usuarios, las tierras, climas y plantas, hay que tener bastante cuidado con este dato, y en el mismo anexo #5 presento un cuadro estadístico que demuestra la gran variabilidad de contenidos y valores. Por supuesto, si el terreno está bastante cansado hay que aplicar una cantidad mayor, aunque a la vez, un poco de abono en tierra pobre vale màs que mucho abono en tierra fértil.

Es recomendable aplicar el abono en un círculo alrededor de la mata, si es plano, o en una semi-luna en lugares donde hay pendiente. Algunos agricultores piensan que esta puede gastar mucho tiempo. Esto es cierto, pero de esta manera se obtendrá un mejor resultado. Si no lo quiere hacer así, puede experimentar colocando el abono a un lado de la mata para ver los resultados. Es importante mencionar que el abono no debe tocar las plantas porque, como los abonos químicos, puede quemar las plantas. Después de algunas lluvias, y cuando el agricultor esté deshierbando, puede mezclar mejor el abono con el suelo para que la planta pueda aprovecharla mejor.

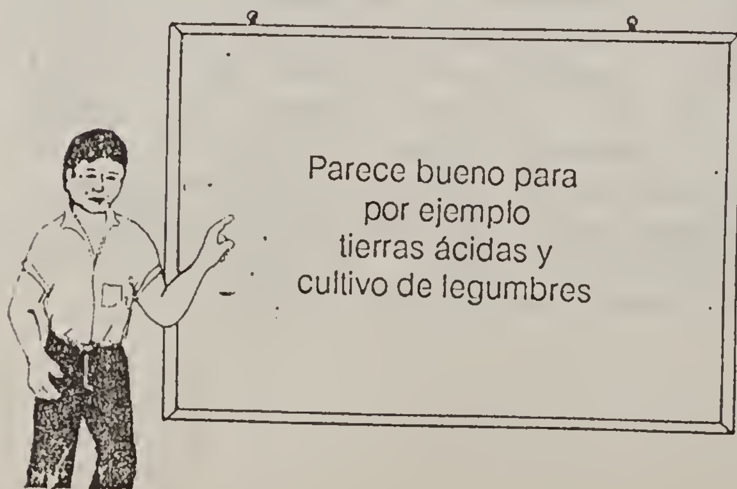
D. APLICACION DE LA ORINA:

Por persona se producen 1.5 litros de orina al día. La familia promedio de cuatro adultos, o dos adultos y cuatro niños, produce diariamente 6 litros de orina como mínimo. Entonces, por semana se producen 42 litros de orina, o 1 barril de 55 galones por més. Esto contiene nitrógeno y otras propiedades para riego de frutales o jardines.



Si el clima está seco se puede diluir la orina, como la mitad ó más de agua y otra mitad ó menos de orina. Sí el suelo está mojado, puede echar la orina pura a las plantas. Pero, como mencioné antes, hay que tener paciencia y cuidado con la aplicación de la orina. La recomendación general es que no se aplique sobre la fruta, sino sobre las raíces. Al igual que con el abono seco, con la orina también hay que experimentar con las cantidades y la forma de aplicación, para ver cúales son los mejores resultados. Es importante no guardar la orina en envases abiertos, porque se perderá rapidamente mucho del valor de nitrógeno.

En varios áreas se está descubriendo y aplicando la orina como fumigante. Así por ejemplo se repelen ciertos insectos del ajo, se combaten manchas en la arveja china, se fortalece la planta, etc. Prefiero limitarme en compartir los datos disponibles, ya que falta bastante en su esistematisación. La sanidad exige mucho cuidado; sin embargo, la aplicación inmoderada de fumigantes químicos no puede ser más deseable.



E. CONCLUSION:

Aunque desde tiempos antiguos el mundo ha dependido de abonos naturales, hasta la fecha no se sabe indicar con mucha claridad cómo aplicarlo. Tal vez por la enorme importancia que se le dió al abono químico durante las últimas décadas el abono natural (orgánico) se ha desprestigiado a gran escala.

Debemos comprender, creer y aceptar, que lo que crece en la tierra y lo que se come debe devolverse a la misma tierra; para contribuir de esta forma a mantener el ciclo eterno de la naturaleza.

El uso del abono LASF tiene más importancia cuando el agricultor produce más para gasto propio, yá que como resultado de ésto se puede mantener el ciclo. Si el venbde mucho de su producto para afuera, también va tener que comprar muchos nutrientes (químicos) de afuera.

El uso del abono natural merece más estudio, porque está retomando un papel importante en la vida de los agricultores y sus cultivos. Por su alto pH y poco Nitrogeno resulta (entre otras) favorable para el cultivo de leguminosas en tierras acidas. (¡Vease las especificaciones en el Anexo #5!)

CAPITULO #5

ASPECTOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION;

El costo de cualquier construcción está determinado por los materiales y el procedimiento. Se puede economizar usando menos materiales, o materiales de menor calidad, pero también agilizando (estandardizando) el proceso de la construcción.

El costo de cualquier construcción será menos críticable si ésta es más atractiva. A menudo, por querer economizar hasta el ultimo centavo, se le quita a la letrina también su ultima atracción.

Diseñar una cosa bien lleva a veces a tomar decisiones claras, o sea, que a veces es difícil hacer cosas útiles con solo adaptar cosas similares, por lo que decidí aqui presentar un diseño propio, especifícamente para la LASF.

En el anexo "construcción" presento un listado completo de materiales, obra y herramientas requeridas. Este listado puede ser infinitamente más amplio. Se ha hecho LASF de piedra, de ladrillo, de concreto fundido, de adobe, de tablas de caoba, de ferrocemento etc. etc. Cada uno decida, según sus circunstancias y recursos particulares, cúales serán los condicionantes locales para sú propia LASF. El principal ingrediente siempre es "el interés por lo que se hace."

A. MATERIALES:

Aún sabiendo que no en todas partes del país puede haber concreto, decididí que es una lastima no pensar en estos materiales modernos, por lo menos para las áreas en donde estén disponibles. Y si no los hay, a veces vale la pena tratar de conseguirlos, en vez de estar luchando con materiales alternativos (o tradicionales). Los buenos materiales facilitan a menudo buenas medidas y buen acabado, y además. Un dicho nos dice; "lo barato sale caro".

B. PROCEDIMIENTO:

Es recomendable unificar medidas y procedimiento en la construcción. A menudo se puede economizar mucho más en la reducción de trabajo y complicación que tratando de ganarse los últimos centavos con la reducción p.ej, de la cantidad de cemento o hierro.

Recordemos que cada ladrillo que se debe quebrar para ajustar la medida es una pérdida de tiempo y material. Cada último poco de cemento nos reduce la opción de presentar una letrina atractiva y aseable.

C. DISEÑO:

La LASF no necesita de una taza formal. "Encuclillado", o "agachado", o "al estilo monte", es de hecho una manera más natural de defecar porque se da un mejor relajamiento de los musculos del ano. Por eso, en bastantes culturas no se conocen la taza (p.ej. Italia, Francia, Turquía, China, Vietnam, etc.), sino que usan recipientes a nivel del piso, con lugares elevados para poner los pies. Este estilo se llama "estilo turco". Si a pesar de esto se considera la instalación de una taza, debe de escogerse una taza especial y de buen diseño y material.

La letrina, y su asiento, son cuestiones de intimidad. La forma y el acabado debe ajustarse al cuerpo humano y ser aseable. Después de haber probado durante mucho tiempo la adaptación de planchas y asientos existentes y tradicionales, hé decidido desarrollar moldes y medidas adecuadas, que nos

garantizan que sean atractivos y cómodos. La LASF debe invitar al buen uso, y a que el usuario se sienta cómodo y a gusto. Por lo tanto, fue necesario desarrollar moldes (inicialmente caros) y dejar la idea de "autoconstrucción". Pero ya que tampoco enseñamos el producir cemento, u hojalata para hacer moldes propios nos consolamos con la promesa de poder ofrecer realmente cosas útiles y apropiados.

D. LAS CLAVES:

* La mezcla (del abono) debe permanecer seca adentro, y no queremos que se filtre la contaminación hacia afuera. Por eso, se requiere un piso inferior, y paredes y techo impermeables. La construcción se debe realizar sobre un punto alto en el patio, no permitiendo inundaciones de agua de lluvia. Si se aprovecha alguna ladera para construir (medio metido) la LASF, hay que tener cuidado que la pared incrustada esté bien impermeabilizada o drenada.

* La LASF requiere un mìnimo tiempo de proceso (6 meses), por eso se le debe dar una medida adecuada, no demasiado grande para no elevar el costo u ocupar más espacio en el patio. 60 litros por persona cada medio año es la unidad de medida, resultando para una familia promedio de seis miembros en 360 litros.

* Para no obstruir el diseño estandard (en caso de familias más grandes o pequeñas), sugerimos variar el numero de hiladas de block y no el ancho de la construcción.

* Es útil dejar salir pines (del armazón) sobre las planchas para poder fijar de una vez la construcción de la caseta.

* Para facilitar su aseado se recomienda una plancha de concreto con orillas alrededor de la taza para evitar que entre agua del trapeado.

* Para poder sacar el abono, las compuertas deben ser suficientemente grandes. El lado de las gradas, las compuertas y la salida de la orina no son críticos.

* La taza (más el asentadero) por su forma debe ajustarse al cuerpo humano y facilitar su instalación y manténimiento. El mingitorio debe ser accesible para detectar y resolver algun taponamiento.

* Se puede economizar aprovechando techos o paredes ya existentes y organizando bien el trabajo!

CAPITULO #6

COMPARACION CON OTROS SISTEMAS;

Antes de optar para la LASF debe de compararse otros sistemas en cuanto a aspectos como; Conveniéncia, Economía, Agrícola, Higiéne, Facilidad de construcción, Aprovechamiento de agua, etc.

A. ESTILO MONTE;

Todos hemos practicado (por lo menos en emergencias) el estilo "MONTE" (es agacharse o acuclillarse al aire libre). Es asomobroso cuanta gente está obligada a este sistema por carecer de sistemas más adecuados. A pesar de su gran "popularidad no se le queremos tomar como una opción seria. El sistema vuelve menos atractivo en la medida que crece la población, o sea en la medida que reduce el potencial natural del ambiente de autolimpiarse.



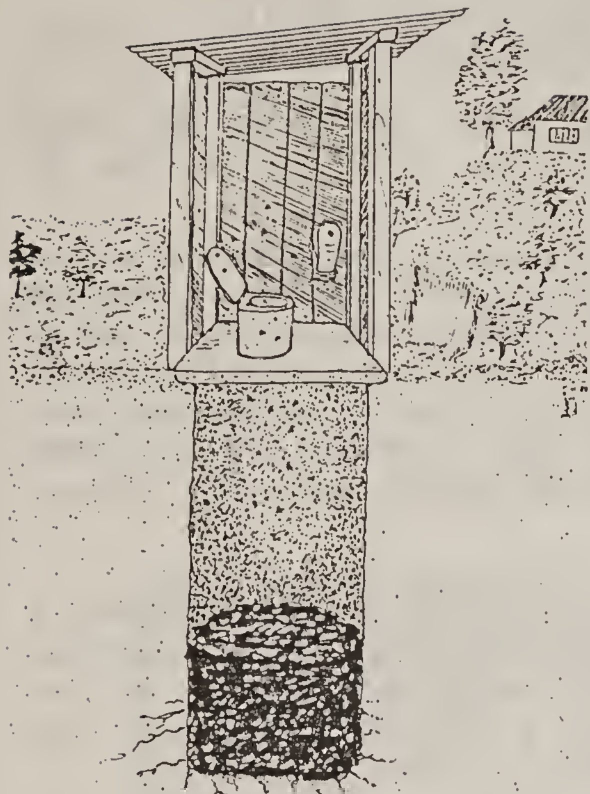
B. ESTILO GATO:

El gato tiene mejor costumbre que el hombre, y con razón lo conocemos como el animal más aseado. El gato abre su agujero, deposita su necesidad, y luego lo tapa con tierra. El sistema "GATO" parte de ésto, se tapa las heces con tierra. En el sistema no se separa las heces de la orina. Desconozco reportes científicas que comprueban su efectividad.

Moisés, el caudillo bíblico, sugerió en el Antiguo Testamento un sistema más o menos parecido, referiendose también a la densidad de la población; "... cuando se vive en campementos ..."(Deut 23;12-14). La naturaleza definitívamente tiene poder de autolimpiarse. De hecho, la LASF hace bién uso de esta capacidad.

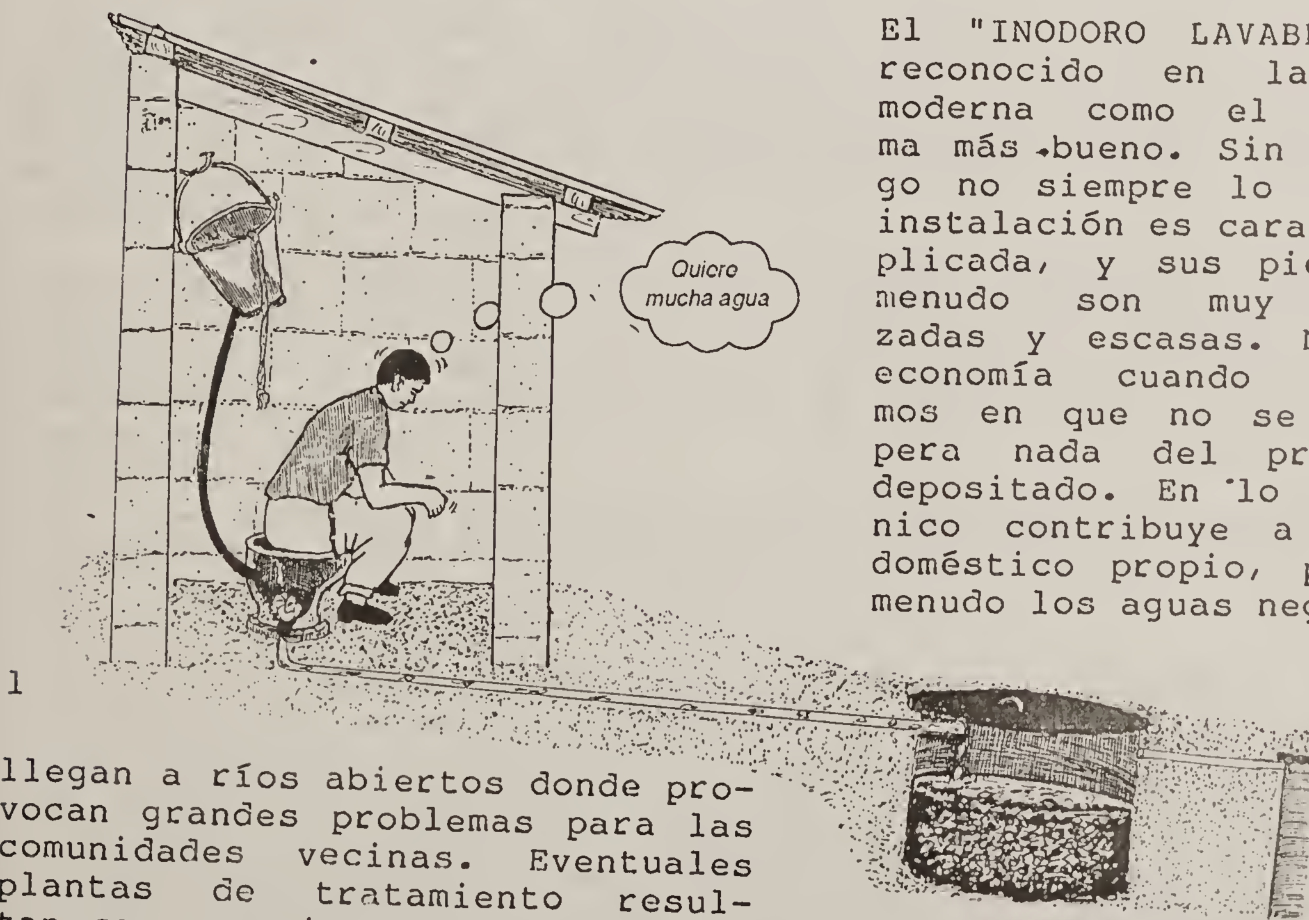


C. ESTILO POZO;



Ya antes mencioné el sistema "POZO". Hay un sin fín de adaptaciones, fracasos y exitos. Es algo inconveniente porque a menudo se construye esta letrina afuera de la casa por sus olores y moscas. No tiene ninguna economía porque no devuelve o reproduce nada con valor económico. Aún el pozo se llena y hay que abrir otro. No siempre hay lugar para otro pozo más y a veces aun no sabe la gente donde depositar la tierra que se les sale al abrir el pozo nuevo. El pozo tampoco siempre se deja hacer facilmente. En caso de tierras arenosas, pedrosas y pantanosas no se puede considerarlo como una opción seria, y siempre va a ser costoso y caro su construcción. El pozo con algunas modificaciones puede hacerse en una manera bastante eficiente y aceptable (sistema VIP y otros; fuente ç7).

D. ESTILO LAVABLE;



1

El "INODORO LAVABLE" es reconocido en la vida moderna como el sistema más bueno. Sin embargo no siempre lo es. Su instalación es cara y complicada, y sus piezas a menudo son muy espezadas y escasas. No hay economía cuando pensamos en que no se recupera nada del producto depositado. En lo higiénico contribuye a nivel doméstico propio, pero a menudo los aguas negros llegan a ríos abiertos donde provocan grandes problemas para las comunidades vecinas. Eventuales plantas de tratamiento resultan caras en instalación y mantenimiento. Solamente raras veces logran recuperar algo de los grandes cantidades de agua y sólidos que deben de ser separados y tratados.

Más en areas donde hay escasez de agua uno se pone a pensar en la lástima de botar a veces más que la mitad del consumo domestico solo en el inodoro para trasladarse el problema de contaminación hacia los llamados ríos negros.

Comparando el buen pozo ó el buen inodoro lavable con la LASF se puede observar lo siguiente;

Primero, los trés necesitan igual de una caseta adecuada para proteger el usuario contra el entemperie.

Segundo, los trés necesitan igualmente de una taza buena y a lo mejor un piso lavable.

Tercero, los trés necesitan igual de mano de obra calificada para su instalación, talvez la LASF es la que dá menos problemas a corto y largo plazo

En la realidad del campo resulta diariamente un desafío cuantificar la pérdida económica por enfermedad debido a contaminación ambiental. Hay quienes pueden relacionar estas perdidas con los costos de medicina antiparasitárias etc. Personalmente prefiero no sujetar el ser humano a un calculo friamente económico, sin embargo, la LASF resultaría en todo caso como ganadora por su recuperación de valor, año tras año.

E. OTRAS COMPOSTERAS:

No veo porque no recomendar la LASF para ciudades y para países más desarollados (económicamente). Pero también recomiendo sistemas como la "Clivus Multrum". Este es un sistema de compostaje aerobico completo donde las heces se van juntas con la orina y basura de la cocina. (Fuente çl)

CAPITULO #7

REFLEXIONES:

Miles de personas de toda clase social han visitado nuestro taller experimental en Santa Maria Cauqué. Ellos han contribuido considerablemente a este libro por sus multiples preguntas y sugerencias. Me permito compartir algunas de los más importantes:

A. EDUCACION:

Educación es una acción de dos vías. Realmente no se puede decir; "Yo lo educo", sino; "Nos educamos". La promoción de la LASF se traba mucho en esta concepción de filosofía educativa. A menudo pensamos "los profesionales"; "que dificil de educar son los campesinos" pero ni si quiera consideramos la posibilidad de convivir con ellos, para entender así cuáles son sus prioridades reales y cuales deberían de ser las nuestras. No vale un educador que promueva la LASF sin considerar usarla él mismo, o el alcalde que "apoya" un programa de letrinización, siempre con la idea que ésta acción sea solamente un paso (para los pobres) hacia "el inodoro moderno y lavable".



B.PROMOCION:

Los 20 kilómetros de carretera que nos separan de la Ciudad Capital están "adornados" con más que 200 rótulos comerciales, los que nos hacen creer en los valores modernos. Algunos son tan grandes que pueden servir de cobacha para una familia sin hogar propio. Contra esta promoción por cosas que a menudo no son de primera necesidad, nos sentimos impotentes promoviendo cosas como la LASF.

La educación debe ser dirigida a reconocer prioridades más urgentes que los indicados en los anuncios comerciales. Quizás deberíamos promocionar la idea que el excremento no es basura, sino un eslabon vital en el ciclo de la vida. Podemos aprovecharlo o desperdiciarlo. En el último caso se volverá en contra de nosotros mismos. En el primero se nos vuelve de gran beneficio.

La mejor promoción que se puede hacer es usar la LASF misma, aunque seamos "profesionales", autoridades o lo que sea.

C. SELECCION;

El rotulo en la carretera no tiene impacto en los que no pasan por ella, y tampoco a los que no tienen ningúna capacidad economica o politica. Sin embargo, es irónico mencionar que justamente a ellos se dirigen a menudo las campañas de promoción (y educación). Sugiero seleccionar nuestra población-meta no entre los marginados, sino entre nuestros vecinos mismos, donde podemos llegar fácilmente para darle seguimiento etc. Un criterio de selección de candidatos pudiera ser la manera como una familia mantiene aseado su patio, si hay alguna maceta con flores cuidados, si al menos los hijos no andan mocosos, etc.

No es realista esperar que alguien que viva en la extrema miseria pueda dar el mínimo cuidado a lo que "vive" en su patio, y a la vez pueda atender la LASF como sólo un artefacto más.

D. RECETARIO:

Es equivocado pensar que todo en la vida se puede definir segun normas estrictas. La LASF no se deja explicar en unas recetas claras, porque la LASF depende de tantos factores vivos. Dieta, clima, número y tipo de personas usuarias, suelos, aseo general a nivel de la comunidad, materiales y tradiciones de construcción, tipos de ceniza, etc. Prefiero ver la LASF como un ser vivo, que quiere que lo vigilemos como tal.

E. ECONOMIA:

La economía de un pueblo rural es distinta que la de la capital. Lo que se gana en un pueblo no se puede gastar porque simplemente no hay en que gastarlo. Entonces parece ser arriezgado establecer valores exactos para el costo y el beneficio de la LASF. No obstante, entre los que realmente se interesan por su estado de salud personal, o por la calidad de sus terrenos, tendrán el cuidado para manejar una LASF y sacarle más rendimiento.

F. TECNOLOGIA APROPIADA:

La Tecnología Apropiada existía desde tiempos antiguos, por excelencia antes que el hombre se empezaba a preocupar por clasificar la "Tecnología". Pensemos por ejemplo en el invento de las ollas de barro, tuza para envolver tamalitos de maíz, azadones, etc.. Hoy día existe mucha confusión sobre lo que es la Tecnología Apropiada lo cual afecta en forma negativa la divulgación de muchos de sus beneficios.

El problema de pobreza a menudo no tiene solución técnica, porque mucho de la pobreza se origina en abuso de la misma tecnología, como lo es la comunicación moderna que por excelencia está al beneficio de los que no son pobres.

La Tecnología Apropiada tiene un costo mínimo, a menudo más elevado que la tecnologia "moderna". Es más caro atender gente marginada que gente que opera en el circuito central. El cemento (para construcción por ejemplo) cuesta más en el interior del país que en el centro, lo cual es opuesto a la distribución actual de recursos.

La Tecnología Apropiada depende de gente con experiencia como albañiles, agricultores, pastores, etc. Pensando en los hombres ...; Ní la mitad del pueblo Guatemalteco sabe echar una tortilla, sin embargo ní un Guatemalteco va sentir satisfecho si no hay tortillas en la mesa. Es decir que la Tecnolgía Apropiada busca gente capáz de traducir (apropiar) ideas técnicas para servicio de la propia comunidad. (Por esta misma razón no hemos presentado aqui un manual netamente práctico y lleno de recetas, sino unas tantas razones que guían al mejor entendimiento, facilitando el desarrollo propio en la comunidad. No es justo pensar que alguien que nunca antes haya trabajado en concreto logre formar una taza perfecta, que le va ser de utilidad y de orgullo.

La gente marginada a menudo sabe mucho mejor que cualquier técnico "como puede vivir al mínimo", utilizando al máximo lo que tiene como recurso propio. Pero; ¿porqué tiene que estar sometido el "Pobre" a estos experimentos? La Técnologia debería tener como desafío; hacer un uso máximo-eficiente de lo que tiene la comunidad a su alcance. Por consiguiente debe de tener cuidado en la manera como estimula o frustra los miembros de la misma comunidad.

La Tecnología Apropiada comparte muchas limitaciones de la tecnología "avanzada". Nadie puede decir con seguridad que no le vaya fallar el carro o que no falle su piloto, tampoco se podrá decir con seguridad que la tecnologia apropiada ofrece soluciones 100% seguras para sus beneficiados.

G. EPIDEMIOLOGIA:

Las normas internacionales relacionadas con los resultados sanitarios de la LASF son muy estrictas y así deben ser. Sin embargo, recomiendo que no se exija una norma absoluta, si no una norma relativa que relacione el estado final con la carga inicial y el ambiente alrededor de la vivienda. Con ésto quiero decir que no es lógico ser tán estricto con la LASF sino se toma en cuenta el estado del patio propio y de la vecindad. Estos pueden ser focos (mayores que la LASF) de contaminación por falta de aseo. Aqui se presenta pues la dificultad que una LASF no puede hacer que una casa esté limpia (una sola golondrina no hace verano), si ésto no va unido con un esfuerzo comunitario. Solamente el beneficio sanitario no es suficiente para que llame la LASF la atención de la gente marginada.

Autoridades e investigadores nacionales e internacionales pueden estar seguros que la LASF bien promovida está cumpliendo una función sensibilizadora, en aspectos sanitarios, pero aún más como motivadora comunitaria. Debe haber reflexión en cuanto al impacto de desarrollo que puede provocar la LASF, como un paso indispensable en el camino de desarollo y consciencía sanitaria.

H. CULTURAL;

En algunos lugares de Guatemala la gente van juntos cuando tienen necesidad, aprovechando así el tiempo para platicar un poco, y a la vez demuestran no saber de "tabu". En otros areas parece haber más reserva cultural. Sin embargo, en todas platicas que hé podido tener en cuanto a la LASF domina la risa, hablando de estas asuntos tán íntimos. Mi practica me ha demostrado más reservas de parte de visitantes profesionales e internacionales etc, que de parte del publico que diariamente visita a nuestro taller experimental. Si no es por esa actitud natural, una vez viendo el abono y entrando en la letrina, se les cae la demás reserva.

I. CONCLUSION:

El valor de una bonita rosa es diferente para una enamorada que para un jardinero que se queja de las espinas.

En una aldea cercana se invirtió dinero en un proyecto de marranos. Después de un año se evaluó y, realmente resultó bién; el dinero invertido estaba todavía acumulado en el capital vivo, y además algunos de los marranos ya iban tener sus crías. El proyecto era exitoso porque no se había perdido dinero. La comunidad comentó además; "este proyecto nos ha unido y nos ha hecho querer iniciar otros proyectos, ahora nos conocemos mejor y con toda esta confianza empezamos a reflexionar sobre nuestra situación y como enfrentarla como comunidad. Ya no somos como antes cuando luchaba cada uno por si mismo."

Parte del valor de la LASF es que provoque reflexión. Esta puede ser la parte más valiosa. La aceptación de la LASF resultará como fruto de ello.

parte 2
TECNICA



ANEXO #1.
MOSCAS, OLORES Y VENTILACION:

Los microbios, parásitos y otras enfermedades (virus) serán suficientemente combatidos con la LASF. Igualmente, queremos que la LASF nos ayude a combatir las moscas y los malos olores.

A. MOSCAS:
La mosca es causa de contaminación indirecta. La mosca prefiere alimentarse de basuras y desechos humanos. Al pararse sobre estos desechos se ensucia sus patas y pelos, y volando trae los microbios del basurero hacia nuestra comida.

No he podido establecer con mayor seguridad una clara relación entre la función de la LASF y tipo y cantidad de moscas presentes. A veces hay moscas, a veces no hay moscas. Nunca hay de las grandes y verdes. Más se ve la mosca común (del pan y de la tortilla). A veces hay de la pequeña (de la fruta). Parece haber una cuarta clase de mosca que casi inmediatamente aparece (abundante) cuando se libera olor de la orina. Es recomendable echarle al menos cada día una vez, un poco de agua de cal en el mingitorio. Esto neutralisa la orina en manera eficaz. Además es útil hacer alguna clase de sifon en el tubo de la orina, obstruyendo así la salida de mayor cantidad de olor de orina.

Bien apelmasado, regular cobertura con ceniza y buen cuidado del mingitorio, resultan ser eficiente en el combatir de la mosca.

B. OLORES:
La presencia de malos olores indica que la LASF no está funcionando bién. Los olores pueden ser causados por:
* Mezcla húmeda.
* Falta de ventilación. (Vease abajo).
* Falta de compactación, o sea existencia de huecos entre la mezcla, donde la mezcla puede fermentarse durante más tiempo al aire libre.

C. VENTILACION Y OBSCURIDAD:
Existe confusión en cuanto a la ventilación. La LASF produce menor cantidad de gases olientes y algo humedad. Unas pequeñas aberturas (p. ej., en la sisa de las blocks) son suficientes porque estos gases escapen. Tubos de ventilación no son necesarios, al contrario, ellos complican la construcción. Nunca debe de cerrarse herméticamente la LASF, porque así se provoca acumulación de olores, incluso exceso de humedad adentro; así atrayendo las moscas.

Como todos podemos observar; la mosca deja de ser activa en la completa obscuridad. Por consiguiente recomiendo que las compuertas, las salidad de tubos, la entrada del poste compactador, la tapadera sobre la taza, todos sean pensados en una forma que no permita la entrada de luz directa, pero que dejen lugar a ventilación. (Vease fuente ç7).

D. OBSERVACION:
En lugares muy húmedos y/o calientes puede haber más problemas que en áreas templadas o frías. En estas áreas se observan más olores y (por consiguiente) más actividad de moscas. Por el alto grado de humedad del ambiente y el calor se da una fermentación más activa.

¡Cuidado!;



* La ausencia de moscas y de olores no indica con seguridad que la LASF esté en buen uso. Puede ser que por el frío, o por un ambiente seco no haya moscas ni mucha actividad biológica, a pesar del mal uso de la LASF.
* La presencia de moscas tampoco indica con seguridad que la LASF esté mal. También hay moscas en la máquina de escribir, mientras que estoy escribiendo este anexo. Al haber muchas fuentes de cria de moscas en la cercanía será dificil evitar que ellos no descansen a veces también en la LASF. Alguna gente guarda abono (ya procesado) en costales de azúcar. Se ve a las moscas amontonadas sobre la tela del costal, y ninguna sobre la mezcla misma de abono.

ANEXO #2

CENIZA, CAL Y TIERRA:

El echar ceniza tiene trés objetivos;
* Secar los heces,
* Alcalinizar la mezcla,
* Contribuir con elementos nutritivos para la tierra.

Como parte de la dieta típica, en el altiplano de Guatemala se come la "tortilla", un pequeño pan de masa de maíz. Para hacerla se usa mucha leña y, por consiguiente, se produce mucha ceniza. Aún así, a veces se tiene escasamente la suficiente ceniza para la función de secante y alcalinizante.

De no tener suficiente ceniza, se puede pedir con los vecinos, si éstos no tienen una LASF aún, o si no la usan en la fabricación de ladrillos (Vietnam), o si no conocen aún el valor agrícola, o si no la venden para hacer jabón.

En caso de no encontrar ceniza, se puede hacer una mezcla de cal (alcalinizadora) y tierra (secante) en una proporción de 1:9. Lógicamente, se debe de buscar una tierra absorbente y ya seca.

El costo de la cal es relativamente poco, aún menos si tomamos en cuenta la función útil que a menudo tiene para la tierra. Si una familia de 6 personas produce 10 sacos de abono seco por año, esto significa 50% heces, 45% tierra, 5 % cal. Este 5% entonces no representa más de una aroba (25 Lb) por año y resulta como un gasto mínimo.

No hay razón para mezclar la ceniza con cal y tierra, aunque tampóco hace daño.

Por conveniencia, aquí siempre hablamos de "ceniza".

Una observación de diferentes mezclas demostró lo siguiente;

CUADRO A.2.1;
INFORME SANITARIO-FISICOQUIMICO DEL EFECTO DE DIFERENTES MEZCLAS (10g) SOBRE HECES FRESCAS (20g)

No.	Registro	MEZCLA ceniza: compost: cal	CT NMP/g	CF NMP/g	RHH/VHH h/g-%	pH	Humedad %	ST %	PA
1	1110	1 : 1 : 1	7	3	0	12.37	48.20	51.80	3
2	1111	2 : 1 : 1	3	3	0	12.13	44.25	55.75	3
3	1112	3 : 1 : 1	7	4	0	12.09	49.86	50.14	2
4	1113	1 : 2 : 1	43	3	0	12.26	48.48	51.54	3
5	1114	1 : 3 : 1	460	4	0	9.28	48.22	51.78	3
6	1115	1 : 1 : 2	3	3	0	12.39	46.17	53.83	4
7	1116	1 : 1 : 3	3	3	0	12.40	46.74	53.28	4
8	1117	2 : 2 : 1	460	3	0	11.10	47.39	52.61	3
9	1118	2 : 3 : 1	3	3	0	9.74	49.70	50.30	3
10	1119	3 : 2 : 1	3	3	0	10.66	44.76	55.24	3
11	1120	3 : 3 : 1	23	3	0	9.13	55.00	45.00	2
12	1121	2 : 3 : 1	210	3	0	9.45	49.09	50.91	3
13	1122	1 : 3 : 2	240	3	0	12.25	46.81	53.19	4
14	1123	1 : 3 : 3	240	3	0	12.31	45.55	54.45	4
15	1124	1 : 2 : 3	3	3	0	12.35	43.15	56.85	4
16	1125	0 : 1 : 1	3	3	0	12.28	44.51	55.49	4
17	1126	0 : 3 : 1	460	15	0	11.70	47.92	52.08	4
18	1127	0 : 5 : 1	93	3	0	9.59	46.26	53.74	3
19	1128	0 : 1 : 2	1100	7	0	12.25	46.43	53.57	4
20	1129	0 : 3 : 2	28	4	0	12.24	48.23	51.77	4
21	1130	0 : 5 : 2	28	3	0	10 21	43.73	56.27	4
22	1131	2 : 1 : 2	3	3	0	12.44	41.00	59.00	4
23	1132	2 : 3 : 2	240	3	0	12.18	45.74	54.26	3
24	1133	1 : 2 : 2	9	3	0	12.33	38.15	51.85	5

(Laboratorio CEMAT)

NOTA: CT= Coliformes Totales; CF= Coliformes Fecales; %ST= % Sólidos Totales; RHH= Recuento de Huevos Helmintos; VHH= Viabilidad de Huevos Helmintos; PA= Prueba de Agitación.

* Los resultados de Coliformes totales y fecales que se repiten identicamente son producto de la observación del numero de tubos de cultivo positivo, que se comparan con una tabla de calculo probabilística con datos para cada combinación.

OBSERVACIONES:

* El efecto secante de la cal parece ser mayor que el de la ceniza.

* Parece que la ceniza (al humedecerse) produce ligeramente mal olor mientras, que la cal no.

* Al aumentar el contenido de compuesto vegetal (lo que usamos como tierra) el recuento de CT aumenta pero el efecto final en los CF es bueno.

* La ceniza y/o cal presentes en la mezcla permiten la disminución de CT y CF, así mismo el porcentaje de humedad, y como consecuencia aumenta el valor de ST.

* La PA es bueno en la mayoría de las mezclas que contienen ceniza o cal.

* Ninguna de las mezclas trabajadas presentó olor indeseable, el olor fue a cal o a tierra húmeda.

* En general; pH X 9, Humedad X 50%, CT=500 NMP/g (con exepción No. 19), CF=15, PA $\bar{X}$=3.

ANEXO #3.

METODOLOGIA DEL CONTROL Y SEGUIMIENTO:
(Fuente ç10)

A. CONTROL SEMICUANTITATIVO:

Esta metodología se pone en práctica para evaluar el mantenimiento, uso y aspecto general de la LASF. Para ello es necesario observar siete parámetros relacionados con la letrina, que son: aspecto general, aseo de la caseta, utilización de ceniza, disposición de la orina, presencia de moscas, evidencia de olores desagradables y utilización del abono. El procedimiento semicuantativo que se realiza consiste en asignar un punteo según el siguente instructivo:

ASPECTO GENERAL:

El aspecto de la letrina es el reflejo del cuidado que los usarios dan a la misma. El punteo para calificar este aspecto es el siguente:

3= La letrina recibe buen cuidado y todas las partes de la letrina se encuentran en buenas condiciones (paredes , techo, puerta y gradas).

2= La letrina recibe cuidado regular, y hace falta alguna parte de la letrina.

1= La letrina no recibe ningún cuidado y varias partes de la estructura se encuentran en malas condiciones.

ASEO DE LA CASETA:

En este aspecto se toman en cuenta las características del piso y el bote, asignándoles un punteo de la siguiente manera:

3= Papeles sucios depositados en un bote tapado, los cuales deben quemarse semanalmente y el piso se encuentra limpio y seco.

2= Papeles sucios en un bote destapado, los cuales no se queman regularmente, y el piso se encuentra limpio pero humedo.

1= Papeles sucios tirados en el suelo y alrededor de la LASF, el bote está lleno, destapado o ausente; el piso se encuentra sucio y húmedo.

CENIZA:

En este parámetro es importante observar la cantidad de ceniza presente en el recipiente de cada LASF, así como aquella que ha sido añadida al material contenido en las cámaras. Para lo último, es necesario introducir un palo largo hasta el fondo de la cámara en uso, sacarlo y observar la calidad del material. El punteo se asignará de la siguente forma:

3= Recipiente tiene abundante cantidad de ceniza, el material de la cámara en uso tiene suficiente ceniza y, por consiguiente, el aspecto de la mezcla es seco.

2= Recipiente tiene regular cantidad de ceniza, material dentro de la cámara en uso con poca ceniza, y el aspecto de la mezcla es semiseco.

1= Recipiente de ceniza vacío, material dentro de la cámara en uso con escasa o ninguna cantidad de ceniza y el aspecto de la mezcla es pastoso ó liquido.

ORINA:

En este parámetro se evalúa que el conducto de la orina esté libre, que el depósito de la orina se encuentre cubierto, y que no haya orina ni humedad en el piso de la letrina o dentro de las cámaras. El punteo será de la siguente manera:

3= Los conductos de la orina se encuentran fluídos, (destapados), no se observa orina fuera de lugar, y el depósito que la recibe está cerrado.

2= Los conductos de la orina están fluídos, no hay orina fuera de lugar, pero tampoco hay depósito.

1= Los conductos de la orina están tapados, hay humedad en el piso y en las cámaras, y no hay depósito.

MOSCAS:

Las moscas generalmente son atraídas por el mal olor que puede presentar la LASF cuando no ha recibido un buen mantenimiento. La puntuación para este parámetro se asigna como sigue:

3= No se observan moscas alrededor de la caseta o dentro de ella. En el material de las cámaras o en la caseta puede haber mosquitos u hormigas.

2= Se observan moscas sólo adentro de las cámaras o dentro de la caseta.

1= Se observan moscas dentro de la caseta y alrededor de la misma. En el material de las cámaras pueden presentarse larvas de mosca.

OLOR:

El olor es consecuencia de un mal mantenimiento de la letrina, y se produce por la falta de ceniza dentro de las cámaras o porque la orina se está filtrando hacia adentro. El punteo se determina de la siguente manera:

3= No se sienten malos olores.

2= Se siente malos olores sólo dentro de la caseta.

1= Se sienten malos olores dentro y fuera de la caseta.

ABONO:

La calidad del abono depende del mantenimiento que la letrina haya recibido; y la producción del mismo así como el uso que se le dé, reflejará el cuidado y cariño que el usario tiene por la letrina. La puntuación para este aspecto es como sigue:

3= El abono tiene aspecto seco, sin mal olor, y se usa sin problemas.

2= El abono tiene aspecto seco, sin mal olor pero no se está usando.

1= El abono tiene aspecto pastoso, se usa en el campo, pero atrae moscas.

PRUEBA DE AGITACION:

Este es otro procedimiento que se utilisa a nivel de campo para saber el grado de sequedad del abono que está siendo procesado en la LASF, y permite conocer el grado de seguridad microbiológica del mismo. La prueba se realiza por medio de un frasco de vidrio, el cual se llena en sus tres cuartas partes con el material de la letrina que se desea analizar (muestras), y de acuerdo con la observación macroscópica (a simple vista) y el sonido que produzca al agitarlo, se le asigna el siguente punteo:

5= Si el material es seco, con granulación fina y sonora.

4= Si el material es semiseco, aglomerado y el sonido es sordo.

3= Si el material es húmedo, pegajoso y el sonido es sordo.

2= Si el material es muy húmedo, pastoso y sin sonido.

1= Si el material es líquido, se queda adherido al frasco y sin sonido.

DETERMINACION DE HUMEDAD:

El grado de húmedad o sequedad del material contenido en las cámaras de la LASF determinará el éxito en el funcionamiento de la misma. La sequedad es uno de los dos requisitos principales necesarios para obtener un buen producto (abono). Un resultado menor al 50% de húmedad es aceptable. Una metodología accesible y fácil de realizar en el campo para comprobar si el material está suficientemente seco es la siguente:

Pesar una cierta cantidad del material que se quiere analizar (P1). Secar la muestra totalmente (al sol o sobre el fuego). Pesar de nuevo la misma muestra (P2). Calcular el contenido de húmedad de la muestra. Este valor no es más que el porcentaje de la diferencia entre los dos pesos e indica la cantidad de agua que se escapó en forma de vapor;

$$\%\ \text{húmedad} = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100$$

DETERMINACION DE pH:

La naturaleza de todas las cosas que hay sobre la tierra puede ser ácida, neutra o alcalina. El grado de acidez de toda materia se mide através del potencial hidrogeno o pH, éste no es más que el grado de acidez de algún material. El proceso que se realiza en la LASF es la desecación alcalina. La alcalinidad tiene un significado opuesto a la acidez. Medición del grado de alcalinidad que tiene el material de las cámaras, puede realizarse a nivel de campo el siguiente ensayo;

Colocar una parte de la materia que se quiere analizar (muestra) y nueve partes de agua neutra (ni ácida ni alcalina) en un recipiente limpio, que puede ser de vidrio o de plástico.

Agitar bién la mezcla con una paleta de madera hasta que el material esté bien distribuido.

Introducir un pedazo de "papel pH" universal en la mezcla por unos segundos. El papel pH es aquel que tiene propiedad de cambiar de color según el grado de acidez. El papel posee originalmente color amarillo, cambia a color rojo si una mezcla es ácida y a color azul si la mezcla es alcalina.

Comparar el color del papel introducido en la muestra con la escala de colores que viene impresa en la envoltura del rollo del papel pH y se obtendrá el dato que nos indicará el grado de alcalinidad del material de la letrina.

El agua neutra puede comprarse en la empresa Salvavidas. El papel pH se puede comprarse en una tienda donde venden materiales de laboratorio. Los cuidados que deben tenerse con el papel pH son: mantenerlo libre de suciedad y de húmedad. Como este material puede ser un poco inexacto, el valor que se acepta es un pH igual o mayor que 9.

B. METODOLOGIA DEL CONTROL MICROBIOLOGICO:

La metodología de control micribiológico, al igual que la del control físico-químico, incluye procedimientos que requieren de un laboratorio con instalaciones que no siempre van a estar al alcance de todos. Sin embargo, a continuación se indicará en forma resumida las bases de los métodos que CEMAT utiliza para monitorear el estado del uso, mantenimiento y funcionamiento de la LASF.

CUANTIFICACION DE COLIFORMES FECALES:

Los coliformes son un grupo de bacterias que habitan en el intestino humano y animal, así como en otras partes del medio ambiente (tierra, agua, restos vegetales, etc.). Este grupo se divide en coliformes totales (CT) y coliformes fecales (CF). Los CT pueden habitar en varios lugares, mientras que los CF son aquellos que únicamente habitan en el intentino del hombre. El último grupo ha sido empleado como un indicador de contaminación fecal y de calidad sanitaria, es decir, su presencia sugiere la presencía de otros micro-organismos patógenos que son expulsados en las excrementos de personas o animales infectados. Los coliformes son más resistentes a las condiciones ambientales que los otros micro-organismos, de tal forma que si los coliformes no están presente, tampoco estarán presentes los otros, y la muestra analizada será bacteriológicamente aceptable .

Para la determinación de coliformes se emplea el método del número más probable (NMP/g), a travéz del procedimiento de nueve tubos. La siembra se realiza a partir de una suspensión al 10% del material de LASF, inoculándose las alícuotas de 1.01 y 0.01 ml en triplicado. Para la determinación de CT se utiliza caldo lactosado y temperatura de incubación de 35°C durante 24-48 horas. Los tubos con crecimiento positivo se siembran posteriormente en tubos que contengan caldo bilis verde brillante, y se incuban a 42°C durante 24-48 horas para la prueba confirmativa de CF.

La positividad de los tubos se interpreta por la formación de gas en cualquier cantidad dentro de un período de 24-48 horas.

CUANTIFICACION DE HUEVOS DE HELMINTOS::

Los helmintos son parásitos intestinales que pueden infestar a muchos animales, incluyendo al hombre. Existen varios géneros y especies, sin embargo, algunos tienen mayor importancia por el elevado número de huevos que las hembras son capaces de poner al día, y por su resistencia a las inclemencias del tiempo. Entre estos tenemos: Ascaris lumbricoides, uncinarias y Trichuris trichiura, cuyas hembras ponen 200,000 10,000 y 5,000 huevos por día, respectivamente.

Para el recuento de huevos de helmintos se emplea la técnica en lámina, que se fundamenta en el método de Stoll. El recuento se realiza sobre una pequeña cantidad de muestra (alícuota de 0,04 ml de una suspensión al 10% de la muestra LASF), a la que se le adiciona una gota de colorante; se observa al microscopio y se cuentan todos los huevos que se observen en la preparación (toda el área cubierta por un cubreobjetos de 24- x 40 mm). El resultado se obtiene al multiplicar el número de huevos encontrados por el factor 250 para expresar el resultado como el número de huevos por gramo.

DETERMICACION DE LA VIABILIDAD DE HUEVOS DE HELMINTOS:

El tipo de suelo y las condiciones ambientales (luz, agua, calor, etc) contribuyen al desarrollo y viabilidad de los huevos de helmintos, por ejemplo, los huevos A. lumbricoides han sido considerados como los más resistentes, pudiendo sobrevivir hasta 6 años en el ambiente. Por la gran resistencia a las condiciones ambientales, es necesario determinar la viabilidad de los huevos de helmintos en materiales procedentes de sistemas biotransformación de desechos domésticos. El método que se elige ha sido empleado a partir de experiencias desarrolladas en la China durante los años setenta; éste se basa en la diferenciación microscópica de la morfología de A. lumbricoides en sus diferentes estadíos de maduración, combinada con la característica que poseen los huevos no viables de aceptar colorantes supravitales como el azul de metileno, azul de Evans y otros. La viabilidad se expresa en porcentaje.

C. CONTROL FISICO-QUIMICO:

GRADO DE ACIDEZ (pH);

El pH es la medida de acidez de una sustancia, y se basa en la determinación de iones-hidrógeno (H) por medio de potenciómetros o por medio de papel indicador. La experiencia muestra que el abono producido por la LASF es alcalino, con un pH de 9.16 ($\bar{x}$ 1.29)(Encuesta Nacional 1986-87), el cual es determinado por la presencia de ceniza en la mezcla, ya que ella es bastante alcalina.

Es importante tomar en cuenta el punto anterior con relación a la tolerancia de diversos cultivos hacia la acidez del suelo. Debido a que la mayoría de los cultivos prefieren condiciones moderadamente ácidas, ello puede lograrse por medio de agentes alcalinizantes como la cal (en forma de carbonato de calcio) o bien con cal dolomítica (carbonato de calcio y magnesio), para corregir las alteraciones ácidas. En este caso, podríamos incluir el abono LASF, en vista de que la ceniza es también un agente alcalinizante, pero no tan fuerte como los dos mencionados anteriormente. Sin embargo, en casos en que no se desee elevar el pH del suelo, puede agregarse conjuntamente un fertilizante ácido, como el sulfato de amonio, o bien urea.

Es preciso mencionar también que, aunque las plantas pueden crecer a pHs distintos del rango requerido, hay que llavar buenas prácticas de manejo de la tierra y experimentar más con estos abonos.

HUMEDAD:

El contenido de agua presente en la muestra de abono puede determinarse fácimente por medición de peso antes y despúes de evaporar el agua, por medio de calor a temperaturas cercanas a 105°C, para lo que se usa un horno de temperatura controlada. El abono LASF sufre una disminución en

el contenido de agua conforme transcurre el tiempo, observándose grandes cambios en nuestras de letrinas en uso y abono terminado, cosa que no sucede con las letrinas de pozo, las cuales permanecen húmedas todo el tiempo.

Esta característica de sequedad del abono LASF hace que su carga bacteriana sea bastante baja y carezca de parásitos. Sin embargo, por poseer, como muchos abonos orgánicos, la característica de retener húmedad, es posible que ayude a incrementar la población microbiana benéfica del suelo. Desde el punto de vista práctico, al utilizar el abono, es recomendable secarlo bien antes de usarlo, para facilitar su transporte y distribución en el campo.

CARBONO ORGANICO:

El carbono es un elemento químico presente en todos los compuestos orgánicos de animales y plantas, así como en los restos de animales. Existen muchos métodos para su determinación, pero los que han tenido mayor aceptación, están fundamentados en la oxidación del carbono por el dicromato de potasio en medio ácido y posterior valoración del exceso del mismo. La determinación del carbono orgánico es de particular importancia para calcular la relación del carbono a nitrógeno (C/N) del suelo. Los tejidos vegetales presentan una relación C/N de 20:1 mientras que los estiércoles pueden presentar relaciones tanto como 70:1 o más.

MATERIA ORGANICA:

Constituye la principal fuente de nitrógeno en la naturaleza, y puede calcularse fácilmente en forma empírica multiplicando el porcentaje de carbono de la muestra por el factor de van Bemmelen (1.724). En la naturaleza, la materia orgánica es degradada por insectos, roedores, hongos y bacterias, luego los organismos propios del suelo atacan el material para que se inicie la descomposición biológica y química. En el caso de las heces humanas mezcladas con ceniza, la materia orgánica sufre una degradación conforme transcurre el tiempo debido a las condiciones propias de la mezcla.

Es importante mencionar que la materia orgánica presente en estos abonos orgánicos contribuye al mejoramiento de la textura del suelo, aumenta su capacidad para retener agua e iones, y libera nitrógeno, fósforo, azufre y otros elementos, en forma lenta y constante a través de su degradación.

SOLIDOS INSOLUBLES:

Son los compuestos sólidos que quedan después de disolver la muestra en agua caliente y eliminar el agua a travéz de filtrar la muestra. Esta prueba indica cuán soluble es un abono, independientemente de la disponibilidad de nutrientes presentes el mismo. El abono LASF es relativamente poco soluble pero la disponibilidad de nutrientes parece ser buena. La mayoría de abonos orgánicos son pocos solubles y la disponibilidad de nutrientes para las plantas se va dando en forma lenta pero constante. A diferencia de éstos, los abonos quimicos son bastantes solubles, liberan nutrientes rápidamente, y tienen la desventaja de ser lixiviados (lavados) fácilmente.

CENIZA:

Es la cantidad de muestra que queda después de someter la muestra a temperaturas de 500°-$600^{o}C$ y se calcula por diferencia de peso antes y después del calientamiento. Esta prueba no es propiamente un parámetro agroquímico, pero sirve para verificar la eficacia del proceso; por ejemplo, podemos observar que en el contenido de ceniza en el abono procesado es más alto que en nuestras provenientes de cámaras en uso. Esta prueba puede ser utilisada para dar una idea del contenido de materia orgánica presente en la muestra, en cuyo caso se resta de 100 para obtener el porcentaje de sólidos volátiles y éstos son multiplicados por un factor específico para cada material, sin embargo, el dato obtenido es aproximado debido a que compuestos como los carbonatos sufren descomposición y se volatilizan a esa temperatura.

CUADRO A.3.1; <u>BOLETO PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LASF</u>

1 NOMBRE:.............................. NO. ...

2. ENCUESTA SOCIOECONOMICA (aqui no detallada)

3. CONTROL Y SEGUIMIENTO [26 puntos total y maximo];
3.1 Observación Semicuantitativa:
- Aspecto General: [3]Bien cuidado; [2]Regular; [1]Malo.
- Aseo Caseta: [3]Limpia/tapada; [2]Regular; [1]Sucia/ausente.
- Ceniza: [3]Abundante; [2]Poca; [1]Escasa o ausente.
- Orina: [3]Fluida; [2]Fluida/destapada; [1]Ostruida/ausente.
- Moscas: [3]Ausentes; [2]Dentro-Caseta; [1]Dentro y Fuera.
- Olor: [3]Ausente; [2]Dentro Caseta; [1]Dentro y Fuera.
- Abono: [3]Seco/en uso; [2]Seco/sin uso; [1]Húmedo/sin uso.

3.2 Prueba de Agitación;
[5]Seco/fino/Sonoro; [4]Semiseco/aglomerado/sonoro; [3]Húmedo/Pegado/sordo; [2]Muy húmedo/pastoso/sin sonido; [1]líquido/adherido

4. MONITOREO Y EVALUACION [24 puntos total y maximo]
4.1 Aspecto; [3]Bueno: [2]Regular; [1]Malo.
4.2 Húmedad (%); [5]0-20; [4]21-40; [3]41-60; [2]61-80; [1]mayor que 80.
4.3 pH; [5]mayor que 9; [4]8-8.9; [3]7-7.9; [2]6-6.9; [1]menor que 6.
4.4 Control Sanitario (1000NMP/g); [6]menor que 3; [5]3-9; [4]10-93; [3]94-460; [2]461-1100; [1] mayor que 2400.
4.5 Huevos viables/gr de Ascaris; [5]menor que 250; [4]250-750; [3]750-2500; [1]mayor que 2500.

5. TOTAL
[50] puntos; Excelente.
[40-49] puntos; Buena.
[30-39] puntos; Regular.
[20-29] puntos; Mala.
[menor que 20] puntos; Pesima.

ANEXO #4.
DETALLES DE SANEAMIENTO:
(Ana María Xet)

A.SITUACION ACTUAL;

Para el hombre primitivo no era problema eliminar sus excrementos al aire libre, ya que las comunidades estaban tan dispersas que la población no podía ser afectada. Actualmente, el aumento de la población trae como consecuencia un mayor riesgo de enfermedades en el hombre causadas por micro-organismos presentes en los excrementos. La magnitud de la contaminación fecal es alarmante en ciertas regiones del mundo, particularmente en el sur-este asiático, en el área rural de Africa, en Latinoamérica, y en las zonas marginales de ciudades de la mayoría de los países.

Para 1985, en la región Mesoaméricana, sólo el 31% de la población rural contaba con servicios sanitarios, mientras que más de 55 millones de habitantes continuaban defecando al aire libre, y sufrían de escasez de agua potable y de una deficiente educación sanitaria;

CUADRO A.4.1; POBLACION E INDICADORES DE SALUD DE MESOAMERICA;

PAIS	POBLACION ($X10^6$)	POBLACION (%) Urbano	(%) AGUA POTABLE Urbano	(%) AGUA POTABLE Rural	(%) SERV. SANITARIOS Urbano	(%) SERV. SANITARIOS Rural
Costa Rica	2.6	45.9	100	68	93	82
El Salvador	5.5	43.0	67	40	80	26
Guatemala	8.4	41.4	90	26	48	28
Honduras	4.3	39.9	91	55	50	40
México	78.9	70.0	91	40	78	12
Nicaragua	3.2	59.4	91	10	35	7
Panamá	2.1	51.0	100	65	62	28
TOTAL	105.0	50.2	90	43	63	31

(Tomado de; WRI/IIED, World Resources 1986. New York, Basic, p250).

Ante la información anterior, resulta de suma importancia seleccionar un sistema de tratamiento de excretas conveniente para el usuario y adecuado para el material.

B. INDICADORES DE CONTAMINACION:

Después de haber realizado análisis sanitarios en una muestra representativa de LASF, los resultados indicaron que la disminución de bacterias indicadores de contaminación fecal (Coliformes Fecales), y la destrucción de los huevos de los helmintos (grupo de parásitos cuyo representante más resistente es Ascaris lumbricoides) ocurre en forma drástica conforme avanza el proceso de desecación alcalina que se realiza en las cámaras de la letrina.

En el cuadro A.4.2 se presentan los resultados del promedio $\bar{x}$ y desviación estandar (s) del contenido de **Coliformes totales y fecales** en las diferentes etapas del proceso (cámaras en uso, cámara llena o en descanso, y abono). En cada uno de ellos se observa que, mientras más alcalino estuvo el material (pH mayor (>) que 7.5) y más seco (humedad menor (<) que 50%), las cantidades de bacterias fueron menores.

Con relación los resultados del contenido de "huevos viables (vivos)" de **Ascaris lumbricoides** por gramo de material, el patrón se repite. En el cuadro A.4.4 se observa que el contenido disminuye dramáticamente desde el material contenido en la cámara en uso (182 huevos/gr) hasta el abono (0 huevos/gr). Así, en el material con pH > 7.5 y humedad < 50% se observa el menor recuento de huevos viables de Ascaris lumbricoides.

En el abono pueden encontrarse huevos de Ascaris, sin embargo éstos ya no se encuentran viables y por lo tanto ya no son capaces de infectar.

En estudios pasados, el aislamiento de **Virus** ha sido negativo. Este análisis no se hace de rutina, ya que requiere de condiciones y equipo my especializado y caro.

CUADRO A.4.2 RELACION ENTRE COLIFORMES Y PRUEBAS DE ACIDEZ Y HUMEDAD (NMP/gr):

PROCEDENCIA PARAMETRO	ACIDEZ	HUMEDAD	CASOS	COLIF.TOTAL		COLIF. FEC.	
			n	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Letrina de pozo	ph < 7.5	Hum < 50%	63	2180	643	1968	875
	ph > 7.5	Hum > 50%	4	1860	1080	1806	1188
LASF en uso	pH < 7.5	Hum < 50%	13	1455	1092	999	1031
	pH < 7.5	Hum > 50%	56	1727	956	1564	1050
	pH > 7.5	Hum < 50%	152	1104	997	464	1093
	pH > 7.5	Hum > 50%	157	1355	1046	907	1093
LASF en descanso	pH < 7.5	Hum > 50%	1	2400	0	28	0
	pH > 7.5	Hum < 50%	2	> 2400	0	234	320
Abono LASF procesado	pH < 7.5	Hum < 50%	3	1217	1130	871	1328
	pH > 7.5	Hum < 50%	17	576	910	34	110

(Fuente c2)

CUADRO A.4.3 CONTENIDO DE LOS COLIFORMES TOTALES Y FECALES POR TIPO DE MUESTRA: (NMP/gr)

CLASE DE MUESTRA:	CASOS	COLIFORMES TOTALES:		COLIFORMES FECALES:	
	n	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Letrina de pozo	71	2156	663	1965	871
LASF en uso	379	1309	1034	827	1954
LASF en reposo	3	2400	0	165	356
LASF abono	20	672	942	160	539

(Fuente ç2)

CUADRO A.4.4 RECUENTO DE HUEVOS VIABLES DE ASCARIS: (Huevos/gr mat).

CONDICION FISICO-QUIMICO		letrina pozo	LASF (en uso)	LASF (abono)
pH < 7.5 Hum < 50%	n	0	13	3
	$\bar{x}$	–	9	0
	s	–	37	0
pH < 7.5 Hum > 50%	n	0	152	17
	$\bar{x}$	–	15	0
	s	–	200	0
pH > 7.5 Hum < 50%	n	63	56	0
	$\bar{x}$	128	112	–
	s	304	428	–
pH > 7.5 Hum > 59%	n	4	157	0
	$\bar{x}$	30	182	–
	s	135	999	–

(Fuente c2 (compuesto)).

ANEXO #5
DETALLES AGRICOLAS Y ECONOMICAS:
(Guthrey, Oomen, Neuenroth, Taylor).

A. ELEMENTOS DEL ABONO:

Los macro-elementos son Nitrogeno, Fósforo y Potasio, químicamente anotado como N, P, K. Los fertilizantes químicos se indican con tres números, referiendose a estos elementos. Por ejemplo "triple quince" quiere decir 15%N, 15%P y 15%K. El 55% del saco no es mas que arena, necesario como cuerpo-cargador. Estos elementos se necesitan agregar en mayores cantidades a los suelos para dar crecimiento y fruto a la planta. Dependiendo de la clase de planta (y suelos etc) se debe de calcular las proporciones necesarias. Por ejemplo las leguminosas (frijoles etc) fijan N del aire en el suelo. En sus raíces forman pequeños nódulos con este material y sus hojas verdes se pueden enterrar también como fuente de nitrógeno. Lógicamente no hay necesidad de agregar N-químico a cultivo de leguminosas.

Los micro-elementos como el Sodio, Calcio, Magnesio, Zinc, Cobre, etcetera, químicamente anotado como Na, Ca, Mg, Zn y Cu, por lo general facilitan el aprovechamiento de los macroelementos. Por lo tanto se necesita de una cantidad menor pero su falta o su inexistencia pueden ser decisivas para la salud y la producción de la planta.

Mucho Ca (alto pH) puede reducir la efectividad de microelementos, sin embargo la cantidad de abono aplicado posiblemente es tan pequeño en relación a la tierra que este efecto sueno como un riezgo teórico.

Ca es también regulador de pH (acidéz) del suelo. Ca es el término químico para Cal (Calcio) y allí se ve la relación entre el abono LASF (con cal o ceniza) y las tierras ácidas.

En el campo no es muy fácil de conseguir micro-elentos en forma química y aún más dificil es su aplicación ya que es en muchos casos muy delicado.

Materia Orgánica es todo componente del suelo que consiste en vegetales (raíz y material muerto de plantas o animales y micro-organismos). La materia orgánica puede estar en diferentes etapas de descomposición. Químicamente está anotado como C.

La materia orgánica ayuda a la descomposición de material anorgánico, (en forma lenta y no muy significativa) de piedras y arenas. La presencia de materia orgánica hace que los materiales del suelo (fertilizantes) estén más facilmente al alcance de las plantas, reduciendo así la necesidad de aplicación de los mismos.

La materia orgánica facilita mayor actividad de micro-organismos, facilitando así la vida del suelo y haciéndolo más poroso.

La mayor porosidad del suelo ayuda a mantener la humedad del suelo y facilita acceso de aire hacia las raices de las plantas, provocando así mejor absorción de los nutrientes. Profundizando mas las raices se fortalece más la planta.

El contenido de C (material orgánico) en el abono LASF es relativamente bajo (3-5%). Una candela no puede calentar una iglesia.

Los bacterias que descomponen el material orgánico se nutren en parte con N. Aunque el descompuesto se vuelve disponible al Nitrogeno del ambiente, al echar demasiado C a la tierra se compite con la planta por el N. Un buen balance C/N no exede el valor de 20. En el abono LASF se mueve entre 5 y 10.

B. ANALISIS DE SUELOS:

La mayoría de los campesinos no tienen acceso a laboratorios de suelos, o no sabrían hacer uso de los datos que pueden obtener allì. Entre ellos mismos no hay costumbre de hablar de sus excrementos, ni de ver a estos como un conjunto de macro y micro elementos, materia orgánica etc. Aunque parte de la popularidad de la LASF se debe al valor agrícola de su abono, esto es más que todo el mensaje que comparten entre ellos mismos, con parámetros que difícilmente seran entendidos o manejados por técnicos de afuera o su ambiente.

Entonces, aunque si podemos establecer con gran exactitud los contenidos del abono obtenido; nos resultará dificil racionalizar las grandes variaciones entre los resultados y luego explicarlos en forma analitico con el usuario interesado. Más dificil es relacionar los datos obtenidos con la gran variedad de climas, suelos, cultivos y costumbres. Recetas simples no existen. La receta más simple (y efectiva) es compartir una metodología de pruebas sencillas, tal como el agricultor tradicionalmente lo viene practicando ya. Es por eso que nosotros preferimos facilitar contactos directos entre varios usuarios, para que intercambien y experimenten entre si. Así han venido comiendo maíz, frijol y aguacate sin saber que contienen carbohidratos, proteínas o vitaminas utiles a su salud.

C. CUANTIFICACION ECONOMICA (vease E y F):

Hemos hecho un serio esfuerzo de cuantificación. A base de nuestra actual experiencia concluimos entonces que el abono LASF;

* es muy variable en su contenido dependiendo de; tipo y cantidad de comida, tipo de trabajo de el usuario, tipo de ceniza (tierra y cal) aplicada, cantidad de ceniza, clima (temperaturas y humedad), tiempo de almacenaje, etc.

* requiere el mismo cuidado en la aplicación que el químico tomando en cuenta; tipos de tierras, tipos de cultivos, tiempo y manera de aplicación.

* no vendrá a reemplazar totalmente a los quimicos, como los químicos posiblemente nunca reemplezarán por completo lo natural.

* parece ser muy bueno para tierras ácidas y cultivos como las leguminosas.

Todos los factores arriba mencionados (también observaciones sociales, culturales y económicas) nos han de hacer prudentes; Si el químico está subsidiado o nó (al inicio de la revolución Nicaraguénse casi se regaló el químico), la cercanía de los terrenos, urgencia de abono (3 cosechas anuales en Vietnam), cercanía de granjas avícolas (gallinaza cruda sin aserrín por $3.00 por metro cubico), todo esto puede influir grandemente en valor comparativo del abono LASF.

(Y la primera mano rinde más que la siguiente, una verdad que más vale con los campesinos marginados ...)

D. EL PROCESO DE COMPOSTAJE:

De hecho no hemos podido establecer con claridad que tipo de proceso se trata en la LASF;

* En el centro de la cámara el proceso es más anaeróbico que al extremo. Asi también es obvio que compactación firme provoca procesos mas anaeróbicos que compactación "apelmazadito".

* Eechando aserrín como material disecante se observa despues de algunas semanas, un producto que bastante seco y hace creer que el proceso es de compostaje activo.

* Otros expertos creen que el alto pH detiene cualquier proceso microbiológico y por lo tanto el proceso de compostaje.

* En Vietnam se recomienda echar algo de superfosfato o tierra seca porque así se lograra fijar el nitrogeno.

E. INFORMACION ESISTEMATICA DE USARIOS (entre LASF y químico)

CUADRO A.5.1; Fuente ç2

FACTOR				NO OBSERVO
	más rapido	igual	más lento	
crecimiento	10	2	2	0
follaje	12	2	0	0
	màs intenso	igual	menos intenso	
color hojas	10	2	0	2
color frutos	4	8	0	2
	mayor	igual	menos	
tamaño frutas	4	10	0	0
calidad aparente	6	8	0	0
ataque de plagas	0	8	4	2
ataque de enfermedades	0	10	2	2

F. INFORMACION PRACTICA DE USUARIOS:

SOLIDOS;

Caso 1; cuerda de 25x25 varas, o sea 20 zurcos con 25 matas de milpa (maíz). Estima usar 1 arroba (clase?) de químico de $10,-/qq para estas 500 matas, o sea $0.02/mata, en químico.

Caso 2; cuerda de 40x40 varas, o sea 28 zurcos con 40 matas de milpa. (Tradicionalmente se siembra menos denso). Estima usar 1 qq (clase?) quimico de $10,-/qq para estas 1120 matas, o sea $0,01/mata, en quimico.

.. los dos estiman usar 8 Oz (=½Libra=230gr) de abono LASF por mata (¡faltaría entonces algo Nitrogeno!).
Entonces 1 qq (200x8 Oz) de LASF tendria un valor entre $2.00 - $4.00 por qq.
Acordamos 60 ltr (1qq) por persona por ½año resultarà esto (para familia de 6 personas) eentre $24,- o $48,- por familia por año.
Esto nó incluye efectos positivos a mas largo plazo ni el efecto de orina.

LIQUIDOS;

Actualmente se empieza experimentar la orina como fungicida, repelente y abono foliar, estimando algunos un ahorro semanal de $10,- en fungicida químico por cuerda (32mtr x 32mtr) de Alverja China.
En Guatemala, por el intercambio popular se está viendo más y más ejemplos de exito, aunque aún no se cuenta con datos realmente útiles para estadística. Como abono foliar se busca mezclar 1/5-1/20 orina/agua aplicada por bomba fumigadora. Totalmente aislada de ésta experiencia nos enteramos de experiencias similares y exitosas en Colombia.

G. CULTIVOS "CON EXPERIENCIA":

Solidos; Arverja Criolla, Papa, Cebolla, Maís, Espinaca, Guîcoy, Coliflor, Rabano, Repollo, Frijol Ejotero, Remolacha, Zanahoria.

Liquido (orina); Frutales, Cocos, Arveja China, Ajo.

La orina (por su alto contenido de agua, y N (nitrogeno) es un excelente medio para regar sobre composteras aerobicas. Por lo general desaparece el mal olor dentro de algunos minutos después de haber regado.

CUADRO A.5.2.
ANALISIS DE ABONO, (heces y material secante/alcalinisante)
(Oomen, Universidad de Agricultura Wageningen, Holanda)

elemento		N mmol/Kg	P mmol/Kg	K mmol/Kg	Na mmol/Kg	Ca mmol/Kg	Mg mmol/Kg
		todo a base de materia seca					
nombre y numero ((..)=indicación como se tomó la muestra y que se agregó)							
Casa J. (aserrin + cal, (arr.))	L1	678	220	473	70	3473	628
Casa J. (ceniza, (rep.))	L2	895	(alto)*	2398	146	2959	903
Taller (arena + cal, (arr.))	L3	104	33	106	159	2277	488
Taller (arena + cal, (ab.))	L4	246	74	120	152	1455	705
Felix ((arr.))	L5	367	187	855	207	1132	332
Agusto ((arr.))	L6	320	173	718	209	1053	350
Taller (compost veg. + cal, (cent.))	L7	488	200	292	184	1659	781
Taller (?)	L8	320	235	1215	191	2076	893
Eulogio (?)	L9	470	(alto)*	1892	158	2763	1289
Solobí (?)	L10	367	423	2118	195	2776	1257
promedio	$\bar{\bar{x}}$	426	193	1019	167	2162	763
desv.est.	s	225	117	850	41	827	335

ANALISIS DE CENIZA

Encino L11	28	227	1748	76	2866	1118
Encino Guatal L12	11	322	1623	366	2294	571
Ilamo L13	0	277	2283	198	2579	956
Encino L14	6	183	1915	42	3007	1167
Pino L15	72	339	(alto)*	152	2975	1204
promedio $\bar{x}$	23	270	1892	167	2744	1003
desv.est. s	29	65	287	127	303	260

ANALISIS DE ORINA: no hay datos aún.

CONVERSION A VALORES DE FERTILISANTES QUIMICOS:

gr N/hg x 0.014	gr P/hg x 0.031	gr K/hg x 0.039	gr Na/hg x 0.023	gr Ca/hg x 0.040	gr Mg/hg x 0.024
— —	gr P_2O_5/hg x 0.152	gr K_2O/hg x 0.092	gr NaO/hg x 0.039	gr CaO/hg x 0.056	gr MgO/hg x 0.040

((Alto)*= más alto que lo que se puede establecer)

ANEXO #6

DETALLES DE CONSTRUCCION (para la LASF-estandar):

(en orden del esquema de trabajo, vease cuadro A.6.1.)

A. DISEÑO

* Todo el diseño y los materiales se han elegido para poder darle mayor aseo y, por lo tanto mejor vista y aceptación.

* La taza tiene base redonda para poder colocarla en cualquier dirección sobre la plancha.

* La orilla de la asentadera está interrumpida por la parte delantera, tanto por razones de mayor higiene (del hombre) como para poder inspeccionar y limpiar mejor el mingitorio.

* La conexión para la manguera se hace fuera de la taza, para facilitar la colocación y la inspección.

B. PREPARACION:

* Preparar el terreno y cuidar que el agua de la lluvia no entre en las cámaras que se van a construir.

* Tener un lugar sombreado donde se puedan hacer trabajos delicados de concreto.

* Alistar los materiales conforme al listado. La falta de una sola herramienta o un solo material puede causar mucha pérdida de ánimo y tiempo.

C. PIEZAS DE CONCRETO;

¡Acuerdase del concreto; trabajar en un lugar con sombra, no echarle mucha agua al trabajarlo, mantenerlo mojado después de haberlo trabajado durante al menos algunos días. Es importante trabajar la mezcla en poco tiempo después de haberle agregado el agua. Por lo general es recomendable trabajar una mezcla en un lapso de veinte minutos.

* Preparar los moldes con aceite, (suficiente para que no se pegue el concreto fresco). Después de sacar las piezas de los moldes deben limpiarse éstos inmediatamente para que tengan más vida y mejor apariencia.

* Preparar el adaptador (pedazo tubo Poliducto de ½"): darle superficie rustico para mejor amarre con el concreto.

* Colocar el gancho detrás del mingitorio para poder colgarlo después en la pared. Doblar este gancho hacia afuera (con cuidado) cuando lo saquen del molde.

* Habiendo preparado con agua la mezcla con cemento, trabajarla dentro veinte minutos. No trabajar grandes cantidades de concreto a la vez.

* Quitar los moldes interiores después de dos horas, y de una vez darle su tratamiento con agua de cemento a las superficies que así se quedan.

* Quitar los moldes exteriores a las 24 horas, o sea al siguiente día, porque así tendrá más fuerza la pieza.



* Sobre un piso (de tierra o concreto) bien nivelado, echarle el periódico, medir la forma de la formaleta de las planchas (eventualmente con blocks que se usan después para la cámara). No es necesario cortar madera cabal a la medida de la plancha para formar la formaleta. Se puede, en forma de molino, extender la medida demás materiales hacia afuera.

* Cortar el hierro y formar la parilla.

* Dejar la parrilla sobre puñitos delgados de concreto (no más de un centímetro). Dejarlo fraguar un poco (para que sea más resistente la mezcla y que no se descomponga por la puesta de la parrilla.

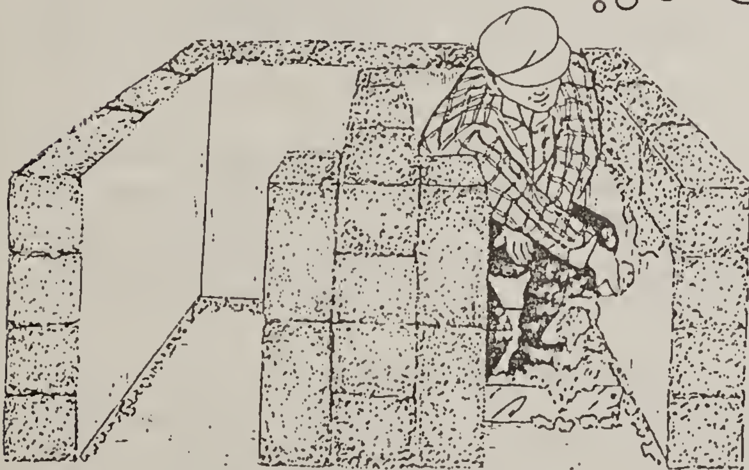
* Fundirlo con mezcla (más aguada que la mezcla para la taza y mingitorio, porque para la plancha tiene que meterse el concreto abajo de los hierros y, además, la plancha es más gruesa).

D. CAMARAS;

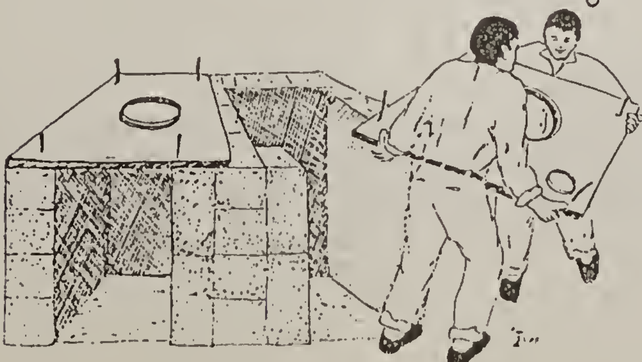
* Medir la posición de las cámaras y empezar a pegar los blocks (o piedra, etc). Primero se hace la pared, luego el repello interior, luego la torta abajo. Sólo así se puede realizar el trabajo en un día, porque, por ejemplo, haciendo primero la torta habra que esperar un día para poder trabajar encima. Fíjense bien que las cámaras son bastante pequeñas, y no dan mucho lugar a los albañiles.



* Por la medida reducida de las cámaras, y la estabilidad que le den las planchas después encima, decidí no encadenar la pared tabique en el centro. Esto resultaría muy difícil y costoso por la medida específica del block. Mucho tiempo en cortar blocks, mucha pérdida de material. En ésto se puede tratar de economizar tiempo, material y también ganas y dinero.

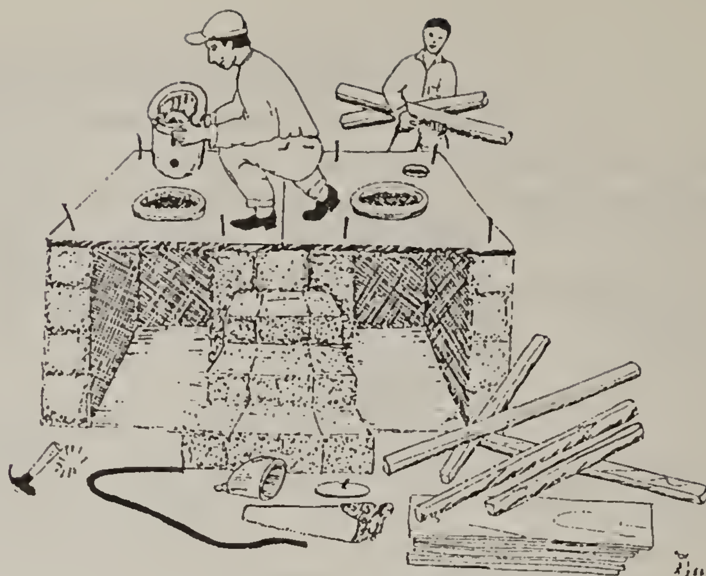


* El repello interior sirve también para topar las compuertecitas de las cámaras, evitando así entonces un marco especial. Para los que quieran fijar mejor la puertecita, recomendamos una cuña entre puerta y plancha. Sellar la puerta no es tan necesario, ya que así permite algo de ventilación. (¡Tenga cuidado que no le entre luz por el problema de las moscas!)



* A los cuatro días es posible levantar las planchas frescas (habiéndoles dejado cuñas para poder levantarlas con azadón o piocha) y colocarlas con cuidado sobre las cámaras construidas. Se les coloca sobre sabieta (mezcla fina), que de una vez pega y sella.





* La construcción de la caseta y la colocación de las piezas se puede hacer en un mismo día. Al terminar ésto, la LASF está inmediatamente disponible para usarla.

E. MATERIALES:

(En el orden del listado de materiales, vease cuadro A.6.2.)

* Arena y piedrín;

La proporción de arena y piedrín depende de la granulación. Por ejemplo la arena blanca (volcánica) viene ya bien proporcionada en cuanto a lo fino y grueso. Además, es liviana para trabajarla y transportarla. En caso de duda, se puede preguntar un albañil local y, si es consiente, sabrá decirle que hacer.

* Cemento;

El cemento debe ser de buena calidad (fresco), y no debe tener piedrecitas. Por lo general no se puede guardarlo más de un mes, y esto en un lugar fresco y seco. ¡Tenga cuidado con el peso; 1 qq tiene aproximadamente 90 libras!

* Cal;

La cal viva es algo más barata, pero requiere de un cuidado especial y de preparación de al menos un día antes. La cal hidratada es actualmente tan cara que ya no compite con el cemento. Se puede usar cal para mezcla entre los blocks pero nunca para hacer concreto. ¡Tenga cuidado con el peso; una bolsa solamente pesa ½ qq!

* Hierro;

Se recomienda 7/32", o sea lo que comúnmente se usa para estribo. La medida 1/8" es sólo un poco más grueso pero a menudo mucho más caro. La medida de una varilla es exactamente de 6 mtr (casi 20'), y por lo tanto basta una varilla por plancha. Por el costo (relativamente bajo) del hierro, y por su facilidad de trabajar, resulta preferible sobre bambú o caña.

* Adaptador

Se refiere a adaptadores de poliducto (Polietileno) de ½". (ver dibujos técnicos). Pero en caso de escasez se puede puede usar pedazos de poliducto ½" como salida, conectando con poliducto de 3/4" que guien la orina hacia el recipiente.

* Moldes;

Taza; asentadera, interior, exterior (5 piezas).

Mingitorio; Interior y exterior.

Tapadera; exterior

Agujero para taza; interior,

Agujero para compactadora; interior.

Estos moldes los hay en concreto y en hierro. Los primeros son los más fáciles para reproducir, y los mas baratos; pero dejan el producto un poco menos fino. De todos los moldes de concreto, hay contramoldes disponibles para poder reproducir.

* Block;

El diseño de la LASF-estandar está basado en blocks de 40x 20x 15cm. Se necesitan 50 unidades para las cámaras y 12 unidades para las gradas. La medida permite que se usen sólo blocks enteros y algunas mitades.

Se pueden usar muchos otros materiales de construcción. Ladrillo, piedra, tabique, y aun tabla de caoba hemos usado, dependiendo de la situación local.

¡Advertencia para los que quieren trabajar con adobe!; como siempre hay algo de humedad dentro de la LASF, siempre se filtra un poquito de humedad a traves del repello interior hacia la pared, en este caso adobe. El adobe aumenta su volumen al humedecerse, y desprende el repello (peor si sólo es repello de cemento y arena). Los huecos que se forman son ideales como nidos para las hormigas que empiezan a comer el adobe. Dentro de algunos años puede caerse la LASF. Sin embargo, hemos conocido buenos LASF con adobe que han resistido años de uso sin ningun daño.

* Pintura;

Recomendamos pintar las partes de la taza y mingitorio que requieran de mayor higiene, para facilitar (invitar a) un mayor aseo. Además del aseo, hay que saber que la orina a lo largo ataca al concreto.

* Aceite

Es recomendable echarle aceite a los moldes para facilitar el despegue. Se puede usar aceite vegetal; el aceite SAE-40 para motores es recomendable. El aceite usado (quemado) deja manchado el producto. Al aceite nuevo es preferible y como sólo se usa una menor cantidad, su costo es también poco. En caso de moldes nuevos, hay que asegurarse bien de que estén saturados de aceite.

* Períodico;

Para limpieza de manos, herramientas etc, pero también como forro debajo de la fundición de la plancha. Para que no de pegue la plancha fresca, hay que dejar una capa de períodico de al menos tres hojas, cuidando de que durante la fundición no se aruine el papel con piedras o herramientas.

F. OTROS

* Bote y balde para ceniza; es recomendable una taza u otro recipiente no muy ancho para que al echar no se riegue ceniza en el mingitorio o sobre el asiento.

* Cepillo,

Es recomendable usar un cepillo relativamente pequeño para facilitar la limpieza de los mingitorios.

* Poste compactadora,

Para la LASF se usa un poste, de por lo menos 2", para facilitar la compactada.

* Recipiente para la orina

Debe de ser resistente a golpes menores, y a corrosión (de plástico), estable (para que no lo bote un niño o animal de casa), y que tenga tapadera para evitar que se escapan los malos olores.

G. NUMEROS Y MEDIDAS;

Adelante verán cuadros y dibujos técnicos que puedan servir como guia para construcción. En nuestro taller-experimental recibimos con regularidad personas para compartir la práctica. Presente libro se limite a dar muchos detalles, pero en nuestro centro estaremos abierto compartir más a fondo "el arte" de hacer moldes, reconocer mezclas, etc.

CUADRO A.6.1; **ESPECIFICACION DE TRABAJOS + ESQUEMA DE EJECUCION:**

(La experiencia ha mostrado la utilidad de fijar días específicos para la ejecución de partes del trabajo:

DIA	Partes del trabajo	Tiempo instr.	ayud.(2x)	viaje	costo un.	Total	CTA-CCM
PREVIA:	Limpieza y preparación del predio. Puesto de materiales, herramientas, etc.	x	.	Q	Q ,	Q ,	....
DIA 1	LUNES: Hacer plancha, taza, mingitorio y tapadera	1 día x	x 2 días	Q , Q ,	Q , Q ,	Q , Q ,	....
DIA 2	MARTES: Levantar cámaras, repellar y hacer la torta	1 día x	x 2 días	Q , Q ,	Q , Q ,	Q , Q ,	....
DIA 3	MIERCOLES: Reposar, dejarle tiempo a que frague todo el trabajo de concreto	x	x	x	x	x	....
DIA 4	JUEVES: Preparar la estructura para la caseta, (en caso de madera) colocar las planchas.	1 día x	x 1 día	Q , Q ,	Q , Q ,	Q , Q ,	....
DIA 5	VIERNES: Levantar paredes e instalar la letrina	1 día x	x 1 día	Q , Q ,	Q , Q ,	Q , Q ,	....
DIA 6	SABADO: Colocar techo y terminar paredes (en caso tabiques)	1 día x	x 1 día	Q , Q ,	Q , Q ,	Q , Q ,	....
	Es de suma importancia terminar toda la letrina. Sólo esto merece la quema de cohetes para que sepan los vecinos de la inauguración de una letrina LASF más.						
DIA 20	Visita de seguimiento sin toma de muestra (no se llena mucho aûn)	. día x	x familia	Q , x	Q , Q ,	Q , Q ,	....
DIA 50	Segunda visita de seguimiento y toma de muestra Para resto ver seguimiento...	. día	x	Q ,	Q ,	Q ,	.... +
	COSTO TOTAL DE OBRA					Q ,	....

Los materiales y el grado de acabado influyen bastante en esta categoría.
Trayendo todo el paquete ya prefabricado, se pueden reducir considerablemente los costos de instalación y supervisión.

CUADRO A.6.2; **MATERIALES POR ELEMENTOS:**

ELEMENTO	PIEDRIN	ARENA	CEMENTO	CAL	HIERRO	ALAMBRE	ADAPTAD.	MOLDES	OBRA(2alb)	PR UNIT.	CANTID.	TOTAL	CTA-COM
taza	x			x	x	1x4	1x			Q ,	.	Q ,	....
mingitor.	x	.½ cost	.30 lbs	x	x	2x4"	1x	.juego	.2 horas	Q ,	.	Q .	....
tapadera	x			x	x	x	x			Q ,	.	Q ,	....
2x plancha.......	2x	3 cost	2x ½qq	x	2x 6mtr	2x1'	x	1x	2 horas	Q ,	.	Q ,	....
Sisa	x	3 cost	3/4 qq	x	x	9x1'	x	x	4 horas	No se puede prefabricar			
Repello	x	1 cost	30 lb	x	x	x	x	x	2 horas	No se puede prefabricar			
Tortas	x	1 cost	30 lb	x	x	x	x	x	1 hora	No se puede prefabricar			

ESPECIFICACION DE MATERIALES COMO SUMA DEL CUADRO ARRIBA: (Vease Anexo 6.E.)

ARENA + PIEDRIN	8½ cost	Q ,	.	Q ,	....
CEMENTO	2 3/4 qq	Q ,	.	Q .	....
CAL	x	Q ,	.	Q ,	....
HIERRO	2x 6 mtrs	Q ,	.	Q ,	....
ALAMBRE DE AMARRE	12'	Q ,	.	Q ,	....
ADAPTADOR	2x	Q ,	.	Q ,	....
MOLDES	1 juego	Q ,	.	Q ,	....
BLOCK	62 x	Q ,	.	Q ,	....
POLIDUCTO	4 mtrs	Q ,	.	Q ,	....
PINTURA	1/16	Q ,	.	Q ,	....
ACEITE	1/16	Q ,	.	Q ,	....
PERIODICO	2x	Q ,	.	Q ,	....
ESTRUCTURA DE LA CASETA:		Q ,	.	Q ,	....
TECHO;		Q ,	.	Q ,	....
OTROS; (Vease Anexo 6.F.)					
BOTE Y BALDE	1x	Q ,	.	Q ,	....
COMPACTADOR	1x	Q ,	.	Q ,	....
RECIPIENTE PARA LA ORINA	1x	Q ,	.	Q ,	....
				+	
		TOTAL MATERIALES		Q ,	....

CUADRO A.6.3; ESPECIFICACION DE HERRAMIENTAS, MATERIALES AUXILIARES Y CONDICION DEL PREDIO DE CONSTRUCCION:

Siempre basada en 2 albañiles ó un maestro con 2 ayudantes.

Cantidad	Tipo	Observación
2	azadon	x
1	pala	x
1	cernidor 1/4"	Depende de qué tipo de arena o piedrín
1	cernidor 1/16"	Para trabajo fino de taza y mingitorio
(1	carreta	opcional.)
1	cubeta	Para agua, arena, mezcla etc. (4 galones)
1	palangana 6"-8"	x
1	escoba	x
-	lapicero o yeso	x
1	metro	x
1	nivel de mano	Con horizontal y vertical, porque la obra es pequeña no se trabaja a la pita.
(1	escuadra grande	Opcional porque se puede hacer escuadra con el metro (3x4x5).)
1	escuadra pequeña carpint.	x
1	martillo	x
1	sierra o cincel	Para cortar el hierro. (en caso de cincel se necesita piedra.)
(1	tablex con medida hierro	Opcional)
1	tenaza	x
1	desarmador	Para facilitar trabajo con los moldes.
2	cucharas de albañilerías	x
2	planchas de albañilerìas	x
1	machete	También para cortar blocks.
1	reglita recta (1.70mtr)	Para marcar y nivelar; la medida es poco más que el ancho de la letrina.
1	regla recta (1.22x0.6mtr)	Para separar fundición de las planchas.
1	serrucho	x
1	formón 2"	x
1	trepano y broca 3/16"	x
1	brocha 2"	Para pintar con pintura y cemento la taza y mingitorio.

Nylon o trapos para poder mantener bién húmedos todas las cosas delicadas de concreto durante su fraguado de los primeros días.

Alguna forma de comunicaciòn en caso de "contratiempos".

(Un lugar con sombra donde se puedan dejar materiales, producto y gente para evitar secado exagerado.)

(Piso adecuado para poder trabajar con el concreto, y eventualmente nivelar para poder fundir las planchas.)

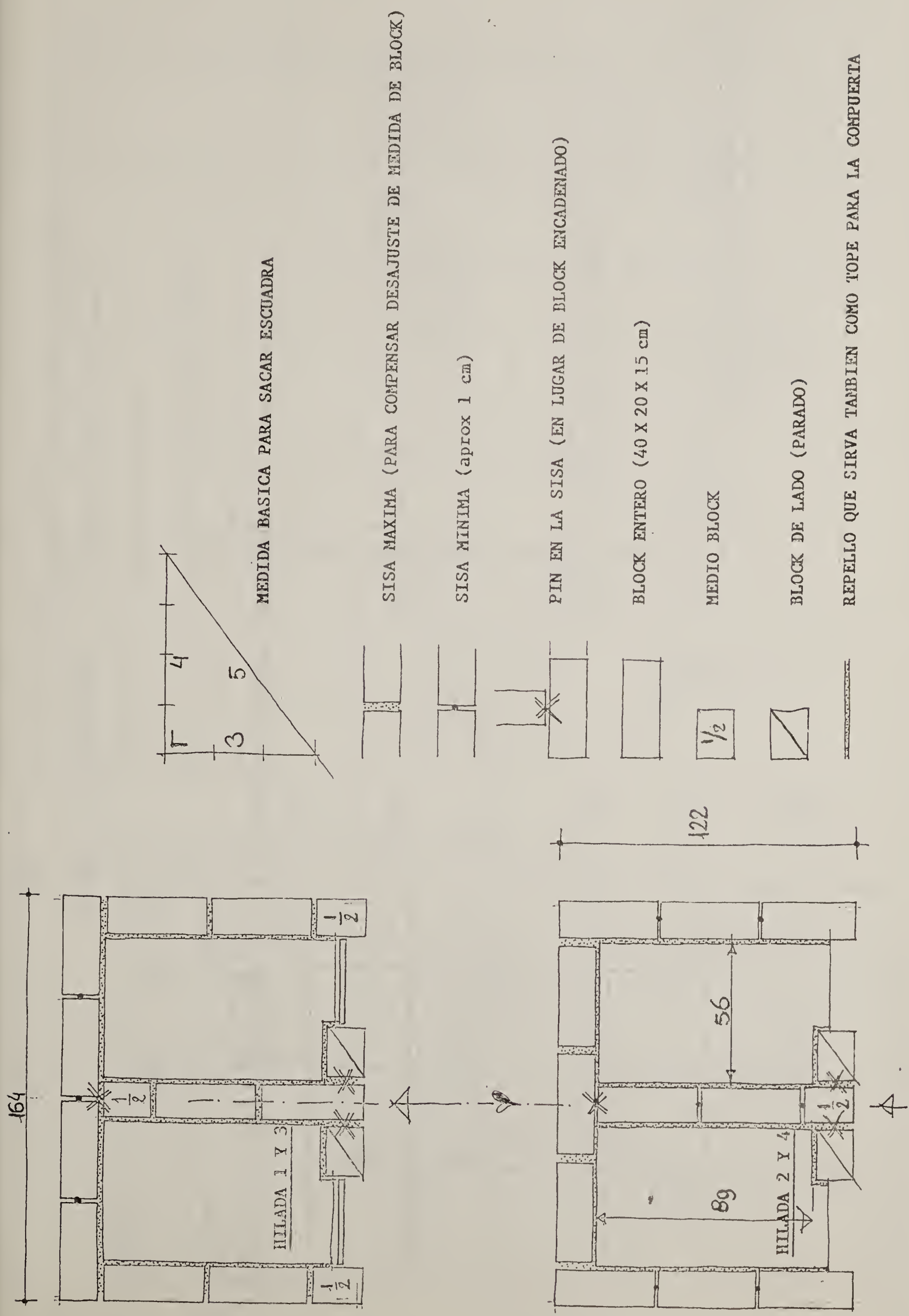
(Acceso a agua para construcción, limpieza y para tomar)

(Fotos, dibujos, u otros materiales para reforzar la motivación, pero también para poder agilizar el trabajo en caso de problemas de interpretación).

Algo de abono para poder explicar al vecino curioso, y probarlo ya a nivel de maceta familiar.)

Valor de herramientas prestadas e inconveniencias por el lugar de trabajo; Q ___,___

CUADRO A.6.4; <u>PLAN DE PAREDES DE LAS CAMARAS:</u>



CUADRO A.6.5; DETALLES DE LA PLANCHA ESTANDAR:

CORTE DEL AGUJERO CENTRAL EN LA PLANCHA,
LA TAPADERA ESTÁ PUESTO EN EL LUGAR DE LA TAZA.

CORTE DEL AGUJERO PARA EL PALO COMPACTADOR (APELMAZADOR)

PLAN DE LA PLANCHA ESTANDAR CON DISTRIBUCION DE HIERRO

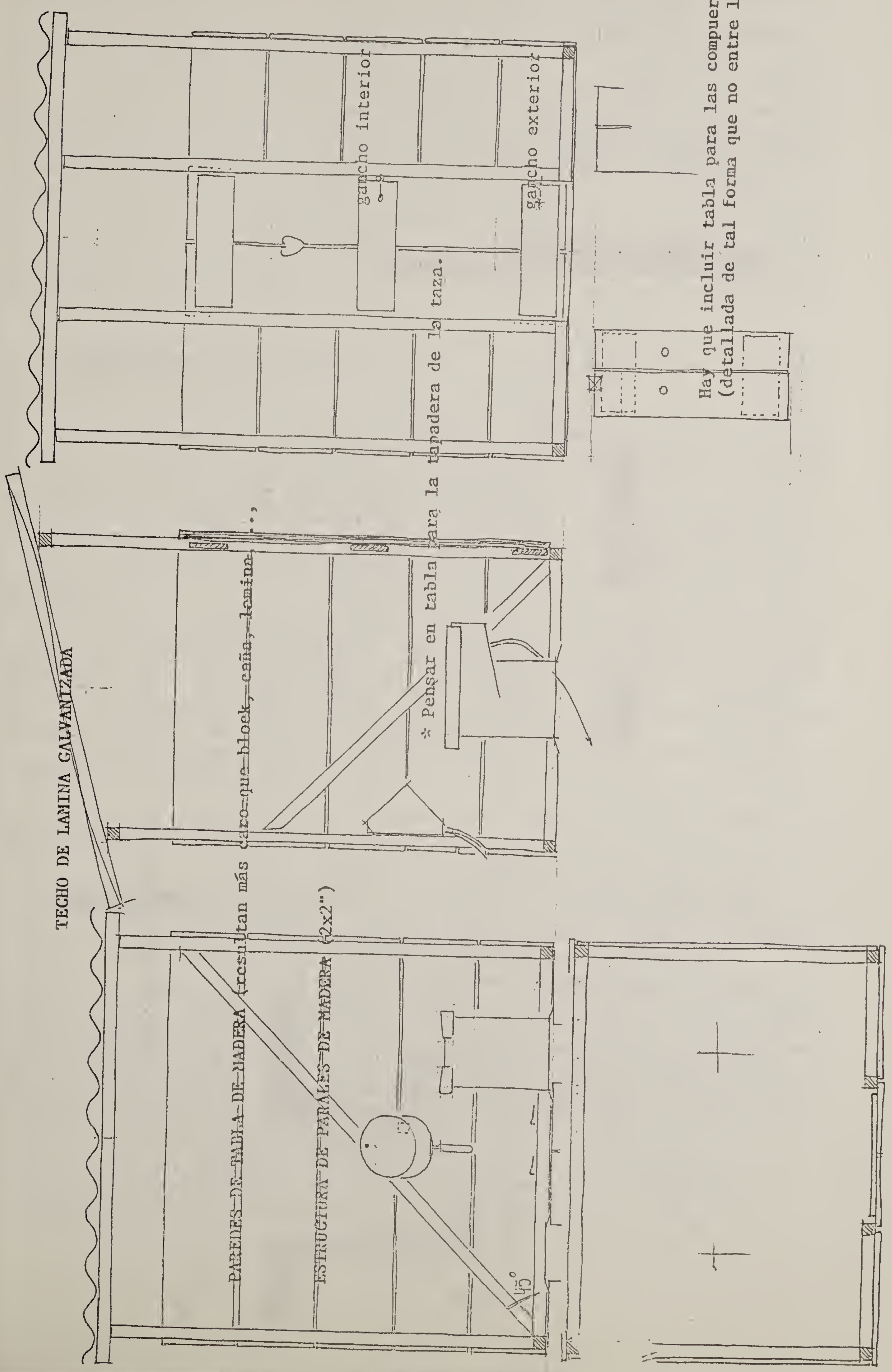
- (1') + (1") 2 varillas de 69½ cm
- (2') + (2") 2 varillas de 89½ cm (incl doblez)
- (3') + (3") 2 varillas de 87½ cm
- (4') + (4") 2 varillas de 53½ cm (incl doblez)



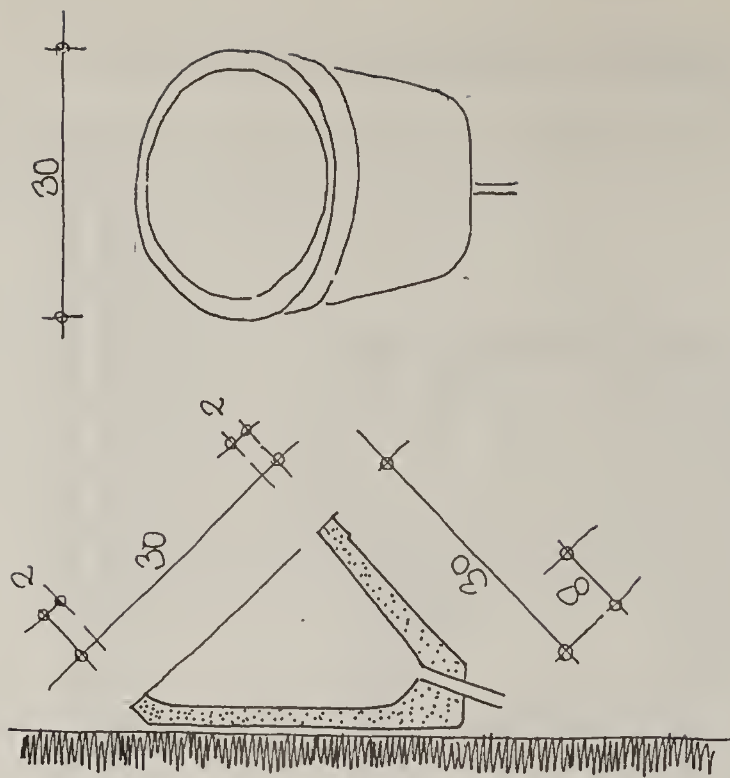
en total se va una varilla de 6 mtr exacto por plancha.

CUADRO A.6.6; <u>SUGERENCIA PARA LA CASETA:</u>

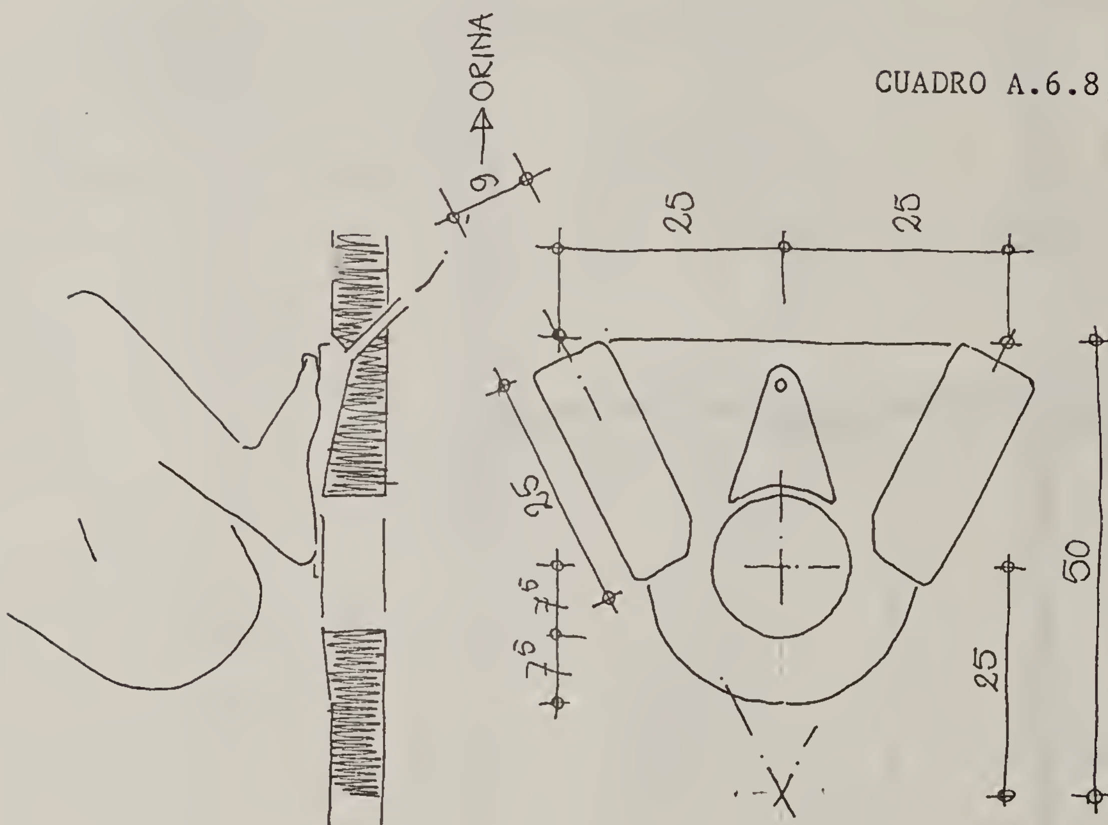
(Aqui no está cantificada porque la caseta no es esenciál para la función de la LASF. De maxime importancía es que no le entre agua de lluvia en las cámaras.



CUADRO A.6.7 **MINGITORIO**

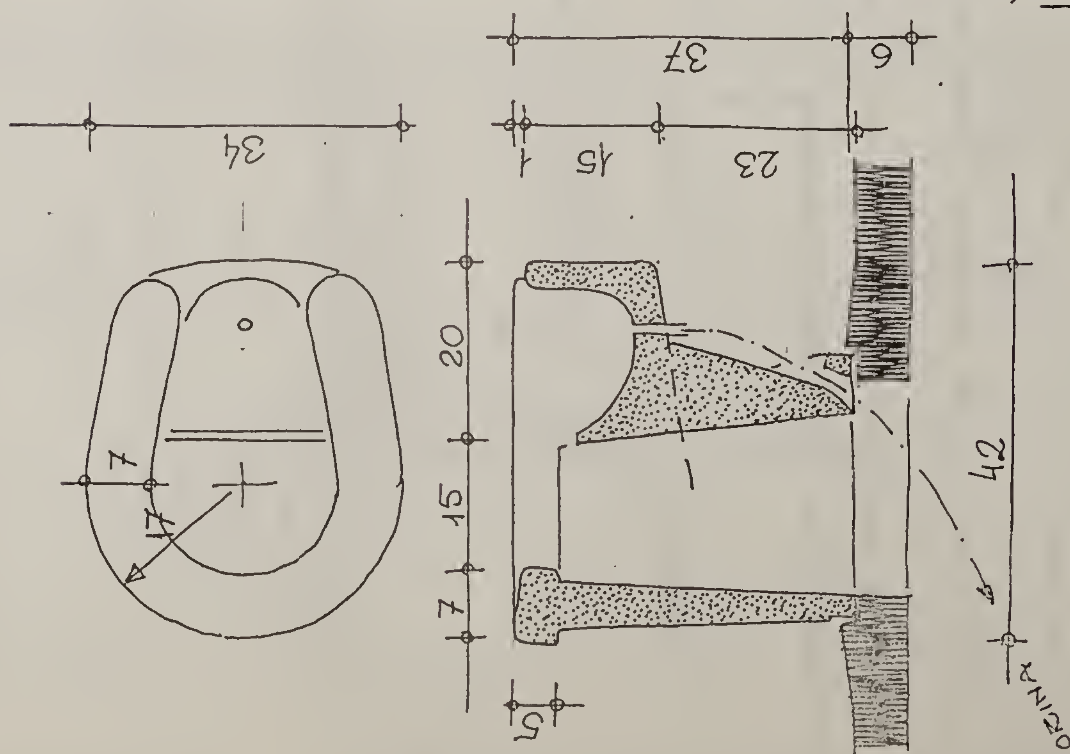


CUADRO A.6.8; **"ACUCLILLADO"**



CUADRO A.6.9; **TAZA ESTANDAR**

todo en centímetros



ANEXO #7

BREVE HISTORIAL DE EXPERIENCIA PRACTICA:

Desde 1976 se ha venido promoviendo y desarrollando la LASF en Guatemala. CEMAT e ICADA-CHOQUI tomaron la idea por una referencia bibliográfica al modelo de la letrina compostera vietnamita.

Se trabajó más que todo en el altiplano de Guatemala, en una área de agricultura marginal o de subsistencia.

Desde 1983 nos unimos como "CCM Tecnología-Apropiada" a las labores de evoluciòn. Como primer paso, empezamos por usar una LASF en las instalaciones de nuestro taller experimental. Como segundo paso, instalamos otra como familia en la propia casa. Este ejemplo involuntariamente provocó demanda de parte de los vecinos, y así se empezó a mejorar paso a paso los aspectos de diseño y construcción.

Debido a la creciente demanda se formó (de manera informal) un grupo de amigos-técnicos interdisciplinarios que conjuntamente buscaban respuestas sobre aspectos sociales, promocionales, sanitarios, agrícolas, constructivos y económicos. Decidí escríbir un folleto y, al escribir, cada vez se me presentó más interrogantes.

Mientras que la fama crecía, también crecía el número de fracasos y la seriedad de interrogantes técnicas. Pero a la vez empecé a ver las líneas cristalinas del brillante futuro de la LASF, no tanto por las pruebas favorables de laboratorios, sino por la aceptación popular.

Intercambios a nivel latinoamericano me hizo sentir la necesidad de conocer la realidad Vietnamita, y en el año 1988 tuve la suerte de poder realizar un viaje a Vietnam. La generosa recepción y disposición de compartir me sorprendió grandemente. Pude observar lo siguiente:

* No había datos analíticos en cuanto a la función técnica, ni en cuanto al valor sanitario y agrícola.

* Se ha construido un gran número, tanto en el campo como en las ciudades, pero la falta de participación popular ha contribuido en gran medida al fracaso.

* Tradicionalmente se reusan siempre los excrementos frescos (al contrario de los centroamericanos). La miseria económica y las tres cosechas anuales provocan que el campesino allá no deje reposar suficiente tiempo el abono, sino que cada 4 meses recoge todo lo acumulado.

* Debido a otra dieta y falta de leña no hay suficiente ceniza; además, usan mucha ceniza para la fabricación de ladrillos.

* Ví letrinas buenas y malas y me pude convencer de estar en un buen camino, aqui en Centroamérica.

No es fácil trazar exactamente donde y como se está difundiendo la LASF. Estimamos lo siguiente;

	directo	indirecto	
de parte de CEMAT	400	1000-2000	30% en buen estado
de parte del CCM	30	200	50% en buen estado

La gran mayoría de LASF se realizó en áreas rurales en Guatemala pero también en parte en el resto de los países Centroaméricanos.

A final del año '88 se estimó 3600 ejemplares de LASF, 30% abandonado, 30% regular y 30% buen uso. Con la experiencía de hoy se espera poder superar los datos del período inicial, donde provino mucho fracaso porque de hecho se trataba la LASF como un experimento. A la vez se puede temer ahora que la creciente demanda (por gran parte también institucional) no esta en balance con el seguimiento potencial. Seguimos prefriendo en Santa Maria "de no promover la LASF, sino cumplir la demanda directamente popular, o a travez de instituciones de confianza.

Entre todas estas se encuentra;

* LASF con una plancha extra, adaptada para minusválidos;

* Casetas como faldas de palma (sin paredes entonces);

* Conjuntos con unidades separadas para damas y caballeros;
* Construidos con tablas de caoba, como si fuera una lancha acuática.
* Sobre una base de un metro de altura para escapar inundaciones periódicas;
* Tazas sobre barriles o tanques de ferrocemento;
* Tazas con cubeta interior que se puede quitar al estar lleno, luego vaciarla (cubeta) en un recipiente más grande donde realmente se procesa;
* Adentro en casas;
* En campamentos de refugiados donde hay veinte usuarios por taza.
* En varios estratos sociales.
* Recientemente me contaron de Utah EEUU que hay allí algunas en parques publicos, cuidados por guardaparques.
* Tazas de troncos huecos y tallados.

Anexo #8

RECOMENDACIONES PARA INVESTIGACION;

Publicamos este libro (estudio) justamente en un momento donde se acelera el interés del publico y donde se presentan comprobaciones teóricas del potencial sanitario y agrícola de la LASF. Sin embargo, (porque se trata de un proceso vivo como compostaje y acción humana), aún falta mucho por entender.

Presentamos a los investigadores los siguientes preguntas:

* Las normas sanitarias absolutas no parecen adecuadas para ambientes (como nuestro trabajo de campo) que están tan altamente saturados de contaminación de toda clase. Recomendamos normas relativas.

* A nuestro parecer se debe refortalecer más el estudio de los aspectos agrícolas, tal vez incorporandolos a investigaciones en el campo de lo que es "compostaje".

* Suponemos que el abono se fortalece considerablemente echándole una pequeña cantidad de Superfosfato o tierra seca, ya que los dos posiblemente fijan el nitrógeno.

* No sabemos qué efecto tenga la tierra (como desecante) por su propio contenido de bacterias composteras.

* No sabemos clasificar el proceso de compostera como aeróbico o anaeróbico. Habrá diferencia entre el centro y la superfície de la mezcla almacenada. También hay gran variedad en la distribución de humedad en las cámaras.

* No sabemos cuánta pérdida de valor habrá por almacenaje del abono ya procesado, en relación a las condiciones de almacenaje.

* No sabemos si realmente se trata de un proceso de compostaje microbiano, o si es más un efecto químico ó físico.

* Así que no podemos hablar de compactar, apelmazar o mover la mezcla. La primera provoca condiciones anaeróbicas; la segunda, lo contrario.

* El uso de la orina está llamando mucho la atención por el éxito práctico que están obteniendo varios campesinos de Guatemala. Es urgente ver los riesgos sanitarios de esto, en relación con los riesgos del uso de fungicidas y pesticidas químicos.

* Hay muchos variables que influyen en el proceso y, por lo tanto, en su éxito; el clima, comida típica, la calidad de la ceniza, el número de usuarios, el tiempo de retención, la carga bacterial inicial, la variedad de microbios, los suelos favorecidos, los materiales de construcción etc, por lo que no parece posible presentar una fórmula sencilla para la función de la LASF,

* Para el material desecante parece más efectiva (y menos olorosa) la cal con tierra seca. Aunque la disponibilidad de cal y tierra absorbente puede ser una limitante, parece interesante conocer mejor esta parte del proceso.

* No sabemos determinar los distintos tipos de moscas y su posible indicación para la función.

* Recomendamos investigar la posible introducción de la LASF para áreas urbanas también, eventualmente con recolección y tratamiento centralizado. En este caso se llenaría un bote o tambo en vez de una cámara. Este sistema favorecerá también a usarios potenciales que no cuentan con vivienda propia, ya que el sistema se vuelve portátil. Así esperamos que se favorezca más a familias que vivan en viviendas alquiladas o temporal, o en situaciones similares, porque se les dificulta instalar cosas fijas.

* Recomendamos una comparación integral y racional de costos de LASF y Sanitario Lavable.

Anexo #9

PREGUNTAS PARA AUTOEVALUACION: (sin orden preferencial)

1 ¿Por qué se mueren las bacterias y parásitos en el proceso de la LASF, y porqué se usan Coliformes Fecales y Ascaris como indicadores de contaminación?

2 ¿Por qué se tiene que pintar los mingitorios.

3 ¿Cómo se calcula la medida de las cámaras?

4 ¿Qué ventajas tiene el producto final de la LASF?

5 ¿Cuánto le costará hacer una LASF (u otros sistemas) para usted mismo?

6 ¿Cuáles son los cuidados que debemos tener si trabajamos con concreto?

7 ¿Qué problemas se dan al construirse la LASF bajo nivel de tierra?

8 ¿Por qué es recomendable pensar en una LASF portátil?

9 ¿Qué cuidados hay que tener con la aplicación de la orina?

10 ¿Cada cuánto tiempo se echa ceniza, (y qué cantidad)?

11 ¿Por qué es preferible no usar el nombre "Vietnamita"?

12 ¿Qué cuidado especial requiere semanalmente la LASF?

13 ¿Cómo define usted Tecnología Apropiada?

14 ¿Por qué no recomendamos cañaveral como armazón de la plancha?

15 ¿Cuánta agua (potable) usa una familia promedio para su inodoro lavable?

16 ¿Cuál es el cuidado más importante con el recipiente de la orina?

17 ¿Por qué preferimos un mingitorio adicional para los hombres?

18 ¿Por qué tiene la LASF dos cámaras?

19 ¿Pueden echarse también los papeles (u hoja) de limpieza en la cámaras?

20 ¿Cuáles son los criterios básicos para el diseño de la LASF?

21 ¿Qué hacemos si no hay suficiente ceniza?

22 ¿Qué otros tipos de letrinas conoce?

23 ¿Qué son los microelementos en el abono y para qué sirven?

24 ¿Por que diseñamos pines que sobresalen de la plancha?

25 ¿Que quiere decir la palabra "alcalina"?

26 ¿Por qué es delicado construir la LASF con adobe?

27 ¿Cuáles son los puntos claves de la LASF? (resumen)

28 ¿Qué podemos decir si la LASF no se llena en el tiempo indicado?

29 ¿Por qué es importante dar una muestra de abono el dia de la inauguración?

30 ¿Qué quieren decir las siglas L.A.S.F.?

31 ¿Qué se hace en caso de descontrol, o sea, cuando la mezcla es demasiado pastosa y aun líquida?

32 ¿Significa la ausencia de moscas y olores siempre que esté bien la LASF?

33 ¿Es necesario instalar un tubo de ventilación?

34 ¿Qué forma debe tener el balde con el que se echa la ceniza?

35 ¿Puede meterse basura de la cocina en la LASF?

36 ¿En qué consiste la prueba de agitación?

37 ¿Qué recomendaciones se han dado para economizar costos de instalación?

Anexo #10

RESUMEN ESPAÑOL;

A. EL NOMBRE;

El nombre completo del sistema es originalmente "Letrina Abonera Seca Familiar", y sus nombres comunes son "Letrina Seca", "Letrina Abonera", y abreviado también LASF. Ultimamente se acostumbre apoyarse por las siglas LASF como recordatorio de las cuatro claves; **Lenta, Alcalina, Seca, Familiar.**

Por su origen se le da a veces el nombre de "Vietnmita", pero por diferencias prácticas y teóricas prefiero no usar este nombre.

B. LA FUNCION:

Al separar la orina de las heces, y al secar y alcalinizar éstas, desaparecen los olores desagradables y se mueren los micro-organismos patógenos. El resultado en abono líquido (orina) y sólido (heces) es bastante bueno y suficientemente libre de enfermedades como para poder aplicarlos en la agricultura.

Este resultado se logra por tener;

* Dos **cámaras recipientes donde se almacenan las heces.** Estas cámaras se construyen sobre la superficie de la tierra. Se pueden usar varios tipos de material, siempre procurando que no se filtre agua hacia dentro. Las cámaras se usan en forma alterna, o sea, que se llena una, mientras la otra se descompone.

* **Una taza o asiento sobre la cámara en uso,** diseñada de tal forma que permite separar los sólidos (excretas, heces, popo) de los líquidos (orina).

* **Un mingitorio para cuando los hombres solamente tienen necesidad de orinar.** Así se evita que los hombres tengan que sentarse para orinar, y a la vez garantiza que no se pierda el valioso líquido.

C. USO Y MANTENIMIENTO;

* **(LENTO) Hay que guardar el material sólido durante suficiente tiempo dentro de las cámaras (6 meses ó más).** Para poder realisar ésto se calcula 60 litros por persona por medio año por cámara (18 galones).

* **(ALCALINA) Hay que mantenerla alcalina (pH > 9).** Esta característica se produce echándole cal o ceniza depués de cada uso.

* **(SECA) Hay que mantenerla seca (humedad < 50%),** o sea, separar la orina y las heces, y aún cubrir las heces con un material seco como ceniza, tierra, broza u otro material semejante.

* **(FAMILIAR) Requiere usuarios motivados y es preferible tener una LASF por cada familia.** Esto facilitará el control de uso y mantenimiento. (Sin embargo bajo estricto control comunitario se ha logrado cierto éxito con sistemas multifamiliares). La familia debe de encargarse de un aseo regular y de un apelmazado seguida de la mezcla acumulada.

D. MAYORES CARACTERISTICAS Y VENTAJAS:

* **Contribuye a mejorar la higiene y estado de salud familiar.** Para un buen efecto no basta una sola letrina buena, mientras que los vecinos y los propios animales no cuentan también con adecuadas facilidades sanitarias.

* **Es bastante digna, presentable y conveniente.** No produce moscas y ningún, o muy poco, mal olor.

* **Es fácil y barata de construir.** Tiene, como cualquier otra cosa, un precio mínimo, lo que le hace parecer fuera del alcance de la gente más necesitada. Sin embargo, una comparación crítica demostrará que su valor de construcción no es más caro que otros sistemas.

* **No requiere de mucho espacio.** No hay necesidad de moverlo hacia otro lugar cuando se llena su capacidad.

*** Requiere una cantidad mínima de agua,** sólo la que se necesita para su limpieza doméstica. Por ejemplo por el sistema "Inodoro Lavable" se desperdicia al menos un tonel de agua por día.

*** Tiene gran ventaja económica.** Por su mejor higiene habrá menos pérdida de bienestar y recursos humanos en la familia, porque se enferman menos y no habrá tanta necesidad de conseguir medicinas. El valor del abono (y de la orina) es considerable y su producción sigue año tras año. La construcción y el mantenimiento del sistema es a menudo más económico que cualquier otro sistema.

E. REFLEXION:

LA LASF definitivamente merece una observación racional y libre de prejuicios de toda clase. La LASF ofrece una opción muy buena para toda clase de gente (campesinos, pastores, directores y presidentes). Ellos así pueden mostrar pensar más allá de la palanca del "Inodoro Lavable". Puede ser una muestra de racionalismo pesar desde hoy en la naturaleza como amiga y en la "basura" como eslabón vital en el ciclo de toda la vida, incluso la vida de nosotros mismos.

F. RECOMENDACIONES ESPECIFICAS:

El presente folleto incluye varios aspectos que no han sido estudiados a profundidad. Aunque a nuestro juicio ya no son preguntas estructurales, recomendamos estudiarlos adecuadamente. (Vease Anexo #8 para la definición de éstas preguntas.)

Anexo #11
Addendum #11
ENGLISH SUMMARY:

A. ABOUT THE NAME:

The complete name of the system is LETRINA ABONERA SECA FAMILIAR (Dry Waste Family Letrine), commonly known as "Letrina Seca" (Dry Letrine), "Letrina Abonera" (Manure Letrine), but also as LASF, an acronym to help us remember the four major characteristics of this letrine: L for "lenta" (slow), A for "alcalina" (alkaline), S for "seca" (dry), and F for "familiar" (family).

Due to its original inception it is often referred to as "Vietnamese Letrine", a name we will not use because of practical and theorical differences.

B. ABOUT THE FUNCTION:

As urine is separated from feces and the latter are dried up and alkalinized, offensive odors disappear and pathogene germs die. The results is both liquid and solid manure (urine and feces, respectively) which is a rich and disease-free fertilizer. This is made possible because the LASF has:

* **Two recipient chambers where feces are retained;** They are built above the ground. Different kinds of material can be used, such as: blocks, bricks, etc. (Always make sure water will not filter into the chambers). Chambers are to be used alternately, that is to say, one of them will be filled up as the other one is being decomposed.

* **A seat or fixture upon the chamber is in use;** However, it can also be used by adopting a squatting position. The seat is designed so as to allow liquids (urine) to be separated from solids (excrement, feces, doo-doo-).

* **A urinal for men;** So that men will not be forced to sit down only to urinate and the valuable liquid will not be lost.

C. USE AND MAINTENANCE:

* **(SLOW) It is necessary to keep the solid material for some reasonable time (six months or more) within the chambers.** The capacity of the chambers must be calculated on the basis of some 18 gallons (60 liters) per user, per half year.

* **(ALKALINE) It is necessary to keep the chamber alkalinezed (pH > 8-9).** This is achieved by throwing in ashes or lime.

* **(DRY) It must be kept dry (humity < 50%).** Both urine and feces must be separated (by means of a special seat design) and feces must be covered with some kind of dry material, such as ashes, soil, dead leaves, or similar material.

* **(FAMILY) User most be motivated.** It is better to have one LASF per family, so as to facilitate control over use and maintenance. However, relative success has been achieved in multi-family system under strict community control. The family must be responsible for cleaning it up regularly and for lightly mixing-tamping the product in the chamber, in addition to the procedures above mentioned.

D. MAIN CHARACTERISTICS AND ADVANTAGES:

* **The LASF contributes to the betterment of hygiene and health conditions for the family.** One single, good letrine will not be enough for good results unless neighboring people and one's own cattle share the same hygiene habits and services. The LASF is superior to other systems in that it produces less flies and offensive odors.

*** It also contributes to the restoration of soil.** Its application in the agricultural area seems to be the most inmmediate advantage. The resulting manure has a wider function than chemical fertilizers, let alone the recuperation of soil porosity, thus facilitating the renewal of biological soil quality.

*** It looks well, and it is appropiate and convenient.** It does not produce flies, and only very little if any offensive odors.

*** It is easy to built and very inexpensive.** Like anything else, it has a minimal price which may seem to be out of reach for people with little economical resourses. Yet, it is obvious that its construction costs will not be higher than those of other systems.

*** It does not requiere very much space.** And there is no need to be moving it periodically once it is up to its capacity.

*** It requires only a minimal amount of water.** Just what it takes to keep it clean. (The average water-closet wastes more than one barrel of water per day per family).

*** It has plenty of advantages moneywise.** Better hygienic conditions will mean happiness and less loss of human resources. Families will be healthier, so medicine will be less. Manure and urine have a considerable good sale price, and production will be continous year after year. Both construction and maintenance costs for this system are lower than for many other systems.

E. FINAL REFLECTION:

The LASF deserve reasonable consideration that is free from any kind of prejudice. The LASF is a good option for all kinds of people (farmers, shepherds, directors and presidents). They may thus show they are able to think beyond the regular stool lever. To start thinking in nature as of a close friend, and of "garbage" as of a vital link in the entire life cycle, including our own life, can be a token of relationalism.

F. SPECIFIC RECOMMENDATIONS:

This brochure deals with a number of aspects so far somewhat unexplored. Even though in our view such questions are not crucial, we urge the reader to give them due consideration. For a definition of such questions, see Addendum #8.

BIBLIOGRAFIA:

Un día me dijo un campesino; "¡Usted habrá de saber mucho, Usted será una persona muy sabia!". No lo entendí hasta que me explicó que él pensaba que yo había leído todos los libros en mi biblioteca. Posiblemente él nunca entenderá que la comunicación con él y sus paisanos me ha sido una fuente de información igual de rica que cualquier libro.

Sin embargo, como fuentes de lectura generales o específicas remito al lector a:

ç1 Winblad, Kilama; Sanitation Without Water (revised edition); 1985 Stockholm

ç2 Cáceres, Ovalle, Xet; Primer Semeniario-Taller Nacional sobre Letrinas Aboneras Secas Familiares; CEMAT Junio 87, Guatemala.

ç3 Shuval, Gunnerson & Julius; Appropriate Technology for Water Supply and Sanitation; Night-soil Composting. World Bank Washington DC, 1981.

ç4 Cross, Strauss, 1985, Health Aspects of Night-Soil and Sludge use in Agriculture and Aquaculture. Suiza. IRCWD. Report No 4185. Paginación variada.

ç5 Strauss, Mara, Cairncross, Blumenthal & Shuval; Human Waste, Health Aspects of Their Use in Agriculture and Aquaculture; IRCWD News 24/25. IRCWD Duebendorf Suiza, 1988.

ç6 Polprasert. Lohani. Chan. (1981). Human Feaces Urine and Their Utilisation. Bangkok. ENSIC. 50 p.

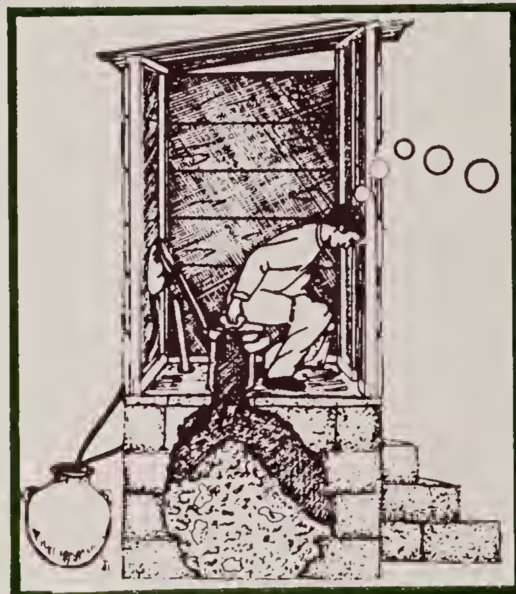
ç7 Duncan Mara; Diseño de Letrinas Mejoradas de Pozo Ventilado (VIP). Banco Mundial, Washington, 1984.

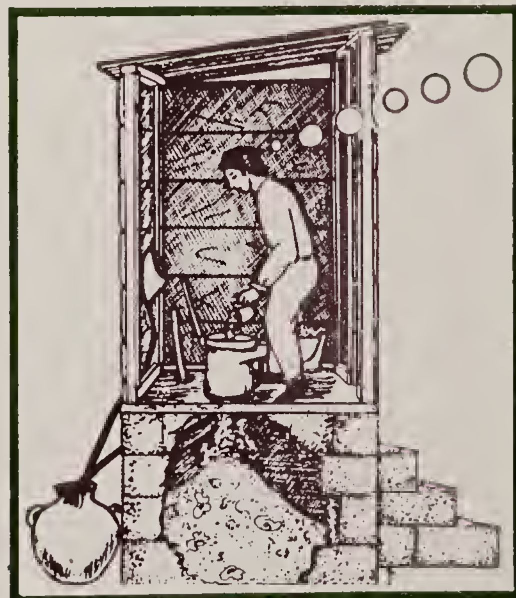
ç8 Rybczynski (1981). Double Vault Composting Toilets. A State-of-the-Art Revieuw. Bangkok. Environmental Sanitation Review No 6.

ç9 ENSIC; Human Faeces, Urine and their Utilisation; ENSIC, 1981, Bangkok.

ç10 Borrador "Manual del Modulo #2 de Seguimiento y Mantenimiento de la LASF". CEMAT '88 Guatemala











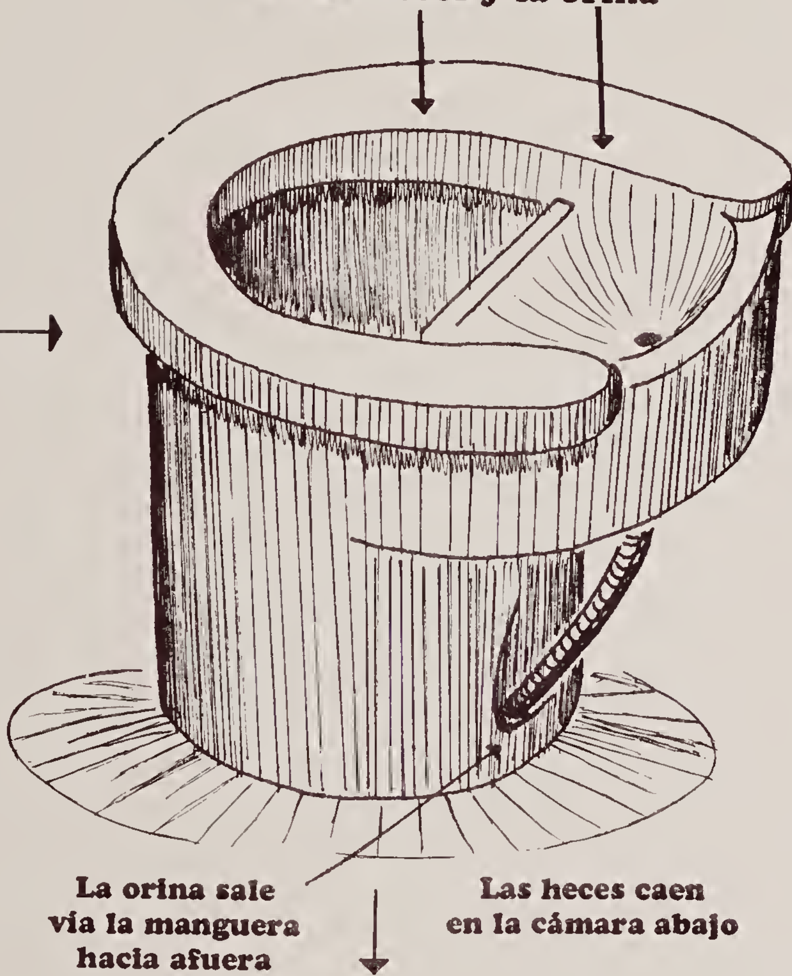
Poster adjunto al libro Lasf "una letrina para la familia": Jacobo Schiere CCM Gu

LASF

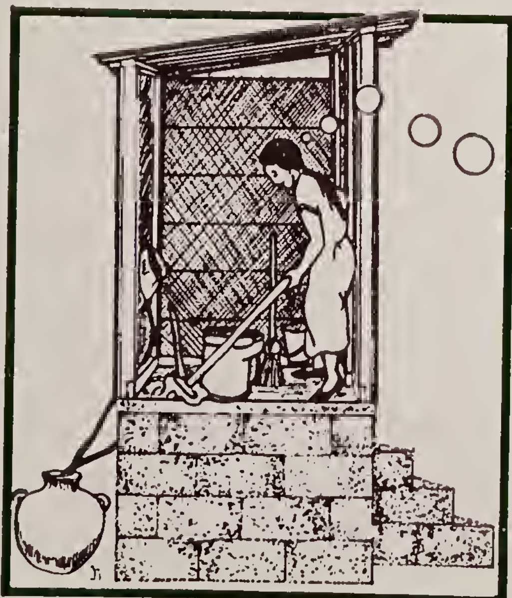
— una letrina para la familia

El diseño de la taza permite
separación efectiva
de las heces y la orina

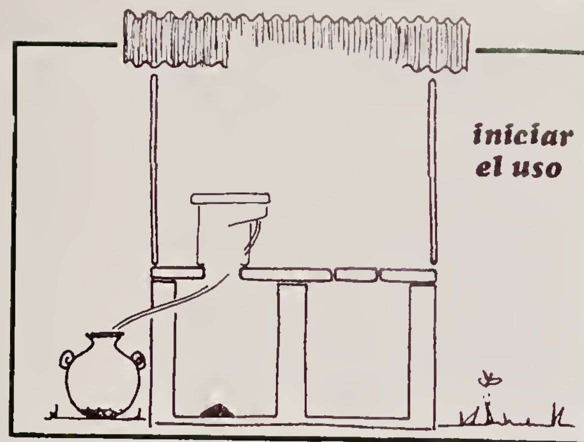
ieño de la taza



s necesario
elmazar bién

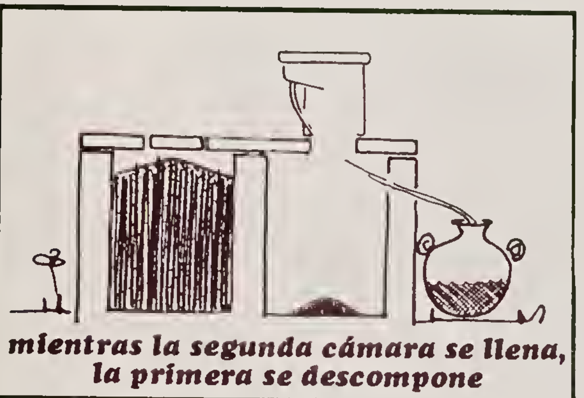


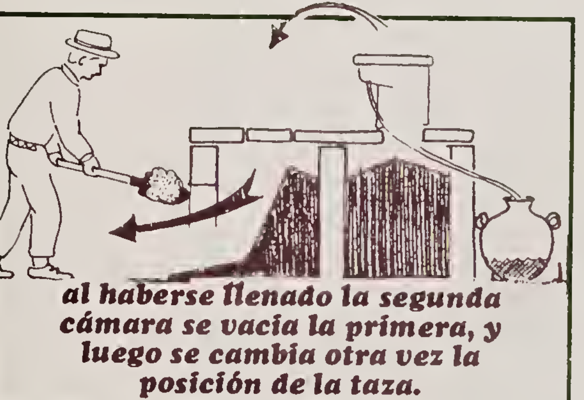
Es bueno
poder
asear bién













apoyo financiero de UNICEF.